



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

EKONOMICKÁ VÝHODNOST ZPŮSOBU PROVEDENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE PŘI VÝSTAVBĚ RODINNÉHO DOMU

ECONOMIC PROFITABILITY OF THE FACTURE OF THE ENGINEERING STRUCTURE DURING THE
FAMILY HOUSE CONSTRUCTION

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

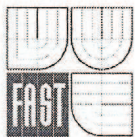
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. PETRA ŠEREJCHOVÁ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. GABRIELA KOCOURKOVÁ

BRNO 2014



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor 3607T038 Management stavebnictví
Pracoviště Ústav stavební ekonomiky a řízení

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant Bc. PETRA ŠEREJCHOVÁ

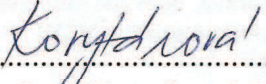
Název Ekonomická výhodnost způsobu provedení stavební konstrukce při výstavbě rodinného domu

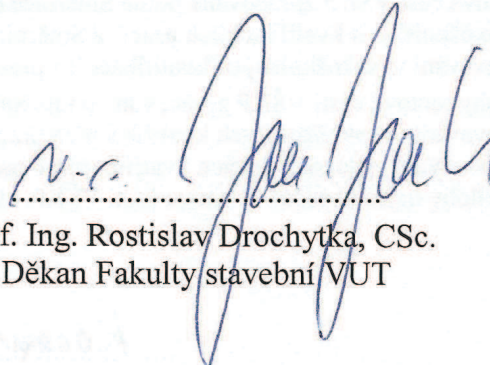
Vedoucí diplomové práce Ing. Gabriela Kocourková

Datum zadání diplomové práce 31. 3. 2013

Datum odevzdání diplomové práce 17. 1. 2014

V Brně dne 31. 3. 2013


.....
doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.
Vedoucí ústavu


.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT



Podklady a literatura

- Tichá, A., Tichý, J., Vysloužil, R.: Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě, akademické nakladatelství Cerm, Brno 2008, ISBN 978-80-7204-587-7
- Marková, L.: Ceny ve stavebnictví, studijní opora VUT FAST Brno 2006
- Nováková, J., Nový, M., Waldhans, M.: Projektové řízení staveb, studijní opora VUT FAST v Brně, 2006
- Maceková, V. Nauka o pozemních stavbách: studijní opora Brno, Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2006.
- Zlámal, L.: Pozemní stavitelství I. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005
- Korytářová, Fridrich, Puchýř: Ekonomika investic, CERM s.r.o., Brno 2002, ISBN 80-214-2089-8
- Korytářová: Investování, opora VUT FAST, Brno

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

Cílem práce je posoudit ekonomickou výhodnost různých stavebních konstrukcí používaných při výstavbě rodinného domu.

1. Tvorba cen stavebních prací v ČR
2. Ekonomické zhodnocení investic
3. Druhy technologie výstavby
4. Výběr možných technologií výstavby pro konkrétní stavbu
5. Analýza ceny konkrétní stavby
6. Posouzení ekonomické výhodnosti pro různé stavební konstrukce

Požadovaným výstupem je sestavení cen stavebního domu pro různé technologie výstavby a posouzení jejich ekonomické výhodnosti.

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

.....
Kocourková

Ing. Gabriela Kocourková
Vedoucí diplomové práce

Abstrakt

Předmětem této diplomové práce je ekonomická výhodnost způsobu provedení stavební konstrukce při výstavbě rodinného domu. Teoretická část se zabývá tematikou cen, nákladů, stanovení rozpočtu a různými druhy materiálů pro stavbu rodinných domů. V praktické části je popsán rodinný dům, pro který jsou zpracovány rozpočty. Dále vybrané druhy konstrukčních systémů, jejich technické vlastnosti a ceny.

Klíčová slova

Cena, náklady, rozpočet, cihelné zdivo, ztracené bednění, dřevostavba

Abstract

The aim of this thesis is the economic profitability of the facture of the engineering structure during the family house construction. Theoretical part describes the topic price, costs, setting the budget and types of materials for building family houses. Practical part is describe family house which is chosen for the budgets. It looks on the chosen sort of constructive systems in terms of technology and price.

Keywords

Price, costs, budget, brickwork masonry, permanent shuttering, timber house

Bibliografická citace

ŠEREJCHOVÁ, Petra. *Ekonomická výhodnost způsobu provedení stavební konstrukce při výstavbě rodinného domu*. Brno, 2013. 80 s., 18 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Gabriela Kocourková.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 17.1.2014

.....

podpis autora

Bc. Petra Šerejchová

Poděkování

Děkuji Ing. Gabriele Kocourkové za odborné vedení, cenné rady a veškerou pomoc, kterou mi poskytla při vypracovávání mé diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala všem, kteří mi pomohli a podpořili při psaní této práce. Zároveň bych chtěla poděkovat své rodině a příteli za podporu v průběhu celého studia.

Obsah

Obsah	7
1 Úvod	11
2 Tvorba cen stavebních prací v ČR.....	13
2.1 Cena	13
2.1.1 Tvorba cen.....	13
2.1.2 Formy cen a cenových nabídek.....	15
2.2 Náklady	16
2.2.1 Druhy nákladů.....	17
2.2.2 Kalkulace nákladů.....	18
3 Rozpočet stavebního díla.....	19
3.1 Předběžný rozpočet stavby.....	19
3.2 Souhrnný rozpočet stavby.....	19
3.3 Položkový rozpočet stavby	21
3.3.1 Základní náklady.....	22
3.4 Kontrolní rozpočet	23
4 Druhy technologie výstavby.....	24
4.1 Zděné konstrukce	24
4.1.1 Zdivo z cihelných bloků.....	24
4.1.2 Zdivo z Liaporu.....	25
4.1.3 Zdivo z pórobetonových tvárníc	26
4.2 Monolitické konstrukce.....	26
4.2.1 Stavební systém medmaX	27
4.2.2 Stavební systém Thermomur.....	28
4.2.3 Stavební systém VELOX	29
4.3 Montované konstrukce	29
4.3.1 Stavební systém Flexibuild	30
4.3.2 Ekopanely.....	31
4.3.3 Sendvičová stavba.....	32
4.3.4 Panelové dílce	33
5 Popis rodinného domu.....	34
5.1 Základní informace o rodinném domu	34
5.2 Popis dispozice.....	35
5.3 Stavební části	35
5.3.1 Zemní práce.....	35

5.3.2	Základové konstrukce	36
5.3.3	Svislé konstrukce	36
5.3.4	Vodorovné konstrukce	36
5.3.5	Příčky	37
5.3.6	Komín.....	37
5.3.7	Překlady a věnce	37
5.3.8	Krov a střecha	37
5.3.9	Izolace proti vodě a radonu	37
5.3.10	Tepelné a zvukové izolace	37
5.3.11	Výrobky PSV	38
6	Výběr možných technologií výstavby pro konkrétní stavbu	39
6.1	Zdivo z cihelných bloků.....	39
6.2	Systém ztraceného bednění.....	41
6.3	Dřevostavba	42
7	Porovnání technických údajů	44
7.1	Tepelné vlastnosti	44
7.1.1	Tepelná vodivost	44
7.1.2	Tepelný odpor	45
7.1.3	Součinitel prostupu tepla.....	46
7.2	Tepelně technické vlastnosti	47
7.2.1	Požární odolnost.....	47
7.2.2	Hořlavost.....	47
7.3	Akustické vlastnosti	48
7.3.1	Vážená vzduchová neprůzvučnost	48
7.3.2	Vážená laboratorní neprůzvučnost	48
7.3.3	Vážená stavební neprůzvučnost	49
7.4	Pevnost v tlaku	50
7.5	Shrnutí.....	51
8	Analýza ceny rozpočtu pro cihelné zdivo	53
8.1	Krycí list rozpočtu.....	53
8.2	Rekapitulace rozpočtu.....	54
8.3	Analýza ceny vybraného konstrukčního systému	55
8.3.1	Zakládání.....	55
8.3.2	Konstrukční systém.....	55
8.3.3	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	55

8.3.4	Izolace tepelné.....	55
8.3.5	Konstrukce tesařské	55
8.3.6	Konstrukce suché výstavby.....	56
8.3.7	Konstrukce pokrývačské	56
8.3.8	Konstrukce truhlářské	56
8.3.9	Shrnutí.....	56
9	Analýza ceny rozpočtu pro ztracené bednění velox	58
9.1	Krycí list rozpočtu.....	58
9.2	Rekapitulace rozpočtu.....	59
9.1	Analýza ceny vybraného konstrukčního systému	60
9.1.1	Zakládání.....	60
9.1.2	Konstrukční systém.....	60
9.1.3	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	60
9.1.4	Izolace tepelné.....	60
9.1.5	Konstrukce tesařské	60
9.1.6	Konstrukce suché výstavby.....	61
9.1.7	Konstrukce pokrývačské	61
9.1.8	Konstrukce truhlářské	61
9.1.9	Shrnutí.....	61
10	Analýza ceny rozpočtu pro dřevostavbu	63
10.1	Krycí list rozpočtu.....	63
10.2	Rekapitulace rozpočtu.....	64
10.1	Analýza ceny vybraného konstrukčního systému	65
10.1.1	Zakládání.....	65
10.1.2	Konstrukční systém.....	65
10.1.3	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	65
10.1.4	Izolace tepelné.....	65
10.1.5	Konstrukce tesařské	65
10.1.6	Konstrukce suché výstavby.....	66
10.1.7	Konstrukce pokrývačské	66
10.1.8	Konstrukce truhlářské	66
10.1.9	Shrnutí.....	66
11	Analýza změny ceny a vlastností	68
12	Závěr.....	73
	Seznam použitých zdrojů.....	74

Seznam použitých zkratek a symbolů	76
Seznam obrázků	77
Seznam tabulek	78
Seznam grafů.....	79
Seznam příloh	80

1 ÚVOD

Vlastní bydlení je jednou z našich velkých tužeb. Při koupi bytu máme většinou na výběr buď z cihlového, nebo panelového domu. Pokud se ale rozhodneme pro výstavbu vlastního rodinného domu, naše možnosti při volbě materiálu jsou mnohem větší.

Velmi oblíbená zůstává tradiční pálená cihla ve formě keramických bloků. Takový dům považujeme za bezpečnou investici a bydlení v něm za zdravé a příjemné. V posledních letech si získaly velkou oblibu u investorů dřevostavby. Hlavními důvody je přírodní materiál, rychlá výstavba a příznivá cena. Na výběr je ale z mnoha dalších materiálů jako například pórobeton, lehký keramický beton, vápenocementové bloky a beton ve formě ztraceného bednění nebo prefabrikovaných panelů.

V diplomové práci o ekonomické výhodnosti způsobu provedení stavební konstrukce při výstavbě rodinného domu chci jedno kapitole věnovat současným stavebním materiálům. Z těchto materiálů budou vybrány tři stavební materiály, na které vypracuji rozpočet a porovnáám je jak z hlediska ceny tak jejich technických vlastností.

Úvodní část diplomové práce bude popisovat tvorbu cen stavebních prací. Podrobně bude rozebrána cena a její tvorba. Dále budou popsány náklady a jejich druhy.

Následně se budu zabývat stanovením rozpočtu stavebního díla. V kapitole bude popsán předběžný rozpočet stavby, který slouží investorovi jako podklad pro rozhodování o realizaci stavby. Dále bude probrán položkový, souhrnný a kontrolní rozpočet stavby.

Důležitou částí teoretické části jsou druhy technologie výstavby, kde budou popsány materiály vhodné k výstavbě rodinného domu. Tyto materiály budou rozděleny do zděných, monolitických a montovaných konstrukcí.

V praktické části diplomové práce bude popsán projekt rodinného domu, pro který se budou stanovovat rozpočty. Rodinný dům se nachází v obci Radim v katastrálním území Radim u Kolína. V kapitole budou popsány jeho stavební části a dispozice stavby.

Další část diplomové práce se bude věnovat vybraným stavebním materiálům pro rodinný dům. Ze zděného systému výstavby budeme uvažovat o cihelných blocích, z monolitických konstrukcí o ztraceném bednění a z montovaných konstrukcí o dřevostavbě.

Následně budou vybrané konstrukční materiály porovnány dle jejich technických vlastností. Materiály budeme posuzovat dle tepelných, tepelně technických a akustických vlastností.

V následujících kapitolách budou srovnány rozpočty pro cihelné zdivo, ztracené bednění a dřevostavbu. Budou porovnány jednotlivé části rozpočtu, které se změnily vlivem jiného konstrukčního systému. Ke stanovení rozpočtů bude použit rozpočtovací program Kros plus od firmy ÚRS Praha.

V závěru práce bude provedeno cenové porovnání vybraných konstrukčních systémů.

2 TVORBA CEN STAVEBNÍCH PRACÍ V ČR

2.1 Cena

Cena je hodnota zboží, kterou vyjadřujeme penězi. Jedná se o množství peněz za jednotkové množství zboží. Cena je odrazem ekonomických vztahů na jednotlivých trzích i mezi jednotlivými subjekty.

Z hlediska právních předpisů je cena upravena takto:

- Zákon o cenách 526/1990 Sb.
 - vyhláška 580/1990 Sb.
- Zákon o oceňování majetku 151/1997 Sb.
 - vyhláška o oceňování nemovitostí 456/2008 Sb.
- Obchodní zákoník
- Zákon o veřejných zakázkách
- Zákon na ochranu hospodářské soutěže

Ve stavebnictví se s cenami setkáváme v celém průběhu přípravy a provedení stavebního díla. V jednotlivých fázích se mění účastníci a tím i hlediska podmínek pro tvorbu ceny. Tyto faktory utvářejí postup při oceňování.

V průběhu přípravy a provedení stavebního díla je hlavním účastníkem investor. Vznikají mu náklady, které se promítají do celkových nákladů stavby a do pořizovací ceny stavebního díla.

Více viz [1]

2.1.1 Tvorba cen

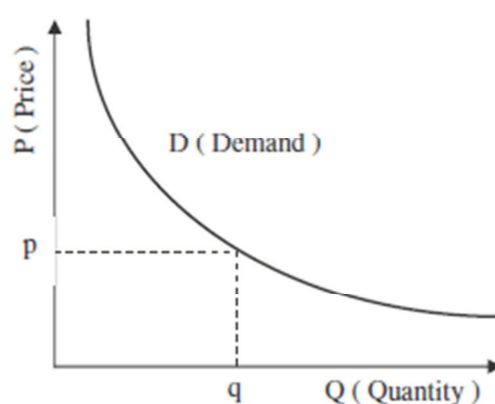
Při tvorbě ceny se vychází z cenové politiky a respektování mnoha faktorů. Podle konkrétních okolností se vychází z nákladů, konkurence, orientace poptávky. Výsledkem by mělo být vymezení předpokladů tvorby cen z hlediska získaných informací a vystavění cenové strategie. [1]

Při stanovení ceny a její tvorby rozlišujeme tři základní metody a to konkurenčně a odvětvově orientovanou, poptávkově orientovanou a nákladově orientovanou. [1]

Konkurenčně a odvětvově orientovaná cena – ceny se podřizují a přebírají od konkurence.

- Konkurenční - stanovují výši cen konkurence a umožňují firmě odolat konkurenčnímu tlaku.
- Běžné tržní - jsou stanovené jako průměr nákladů konkurentů za stejný nebo podobný druh zboží nebo služby, které přesto mohou vyvolat cenovou válku [1]

Poptávkově orientovaná cena – cenová politika se chová podle poptávky na trhu a je silně vázána na podnikový marketing. V praxi je náročné uplatnit odděleně nákladový a poptávkový způsob, problém je v tom jak obě metody skloubit. [1]



Obrázek 1 - Poptávková křivka [1]

Na obrázku je znázorněna nepřímá závislost ceny a množství, poptávka je funkcí dvou proměnných. [1]

Na základě cenové strategie může z hlediska poptávkově orientované tvorby cen vzniknout několik typů cen. Jako příklad můžeme uvést smetánkovou cenu, pronikavou cenu, segmentační cenu, cenu obrátového tahouna a cenu určenou politikou sklizně. [2]

Nákladově orientovaná cena - je spojena s respektováním vývoje průměrných nákladů. Z nákladových metod je nejvíce známá cílová cena, která je založena na určování míry rentability. [2]

Tabulka 1 - Struktura nákladové ceny [2]

CELKOVÁ CENA	
CENA	DAŇ

CELKOVÉ NÁKLADY		ZISK
PŘÍMÉ NÁKLADY	NEPŘÍMÉ NÁKLADY	

HMOTY	ZPRACOVACÍ NÁKLADY		ZISK
HMOTY	MZDY	OSTATNÍ	
HMOTY	PŘÍMÉ ZPRACOVACÍ NÁKLADY		HRUBÉ ROZPĚTÍ

VARIABILNÍ NÁKLADY		FIXNÍ NÁKLADY	ZISK
VARIABILNÍ NÁKLADY		KRYCÍ PŘÍSPĚVEK	

2.1.2 Formy cen a cenových nabídek

Ve stavebnictví lze ceny a cenové nabídky zpracovat v různých formách. Ve smlouvě dohoda o ceně je cena charakterizována kombinací různých hledisek. Většina běžně používaných cen jsou nákladově orientované.

Rozdělení forem cen a cenových nabídek:

- Z hlediska podmínek cenové dohody:
 - pevné
 - běžné s klouzavou doložkou
 - pohyblivé
- Z hlediska dohodnuté formy a struktury ve smlouvě:
 - skladebně (rozpočet)
 - v jednotkových cenách
 - v jednotkových agregovaných sazbách
 - ve skupinových cenách
 - v souhrnných cenách
 - pomocí rozpočtových ukazatelů
 - ostatní
 - pomocí hodinových zúčtovacích sazeb
 - za skutečně proběhlé náklady
 - globální (paušál)
 - kombinované

- Z hlediska kalkulační metody:
 - individuálně kalkulované
 - porovnatelně kalkulované
 - kalkulované pomocí normativů
 - parametrické
 - indexované
 - převzaté
 - odborně odhadnuté
- Z hlediska typu kalkulačního členění:
 - prodejní cena
 - úplné vlastní náklady a zisk
 - přímé náklady, režie a zisk
 - hmoty, přímé zpracovací náklady, hrubé rozpětí
 - kombinované

Pevná cena je dohodnutá před začátkem výstavby. Jde o sumu, kterou investor stavebního díla zaplatí bez ohledu na skutečné náklady. Tento způsob chrání investora před nepříznivými cenovými dopady. Naopak pro zhotovitele je tento způsob často velmi riskantní, zejména pokud negativní dopady zvyšují jeho náklady.

Z důvodu nevýhodnosti pevné ceny pro dodavatele se zhotovují ceny s klouzavou doložkou. Tento typ ceny umožňuje dodavateli za určitých předem dohodnutých podmínek promítnout pohyb cen do výstavby.

O pohyblivou cenu se jedná v případě, že investor uhradí dodavateli přímé náklady, režie a zisk vzniklé při výstavbě. V případě užití pohyblivé ceny se zrychluje příprava výstavby, jelikož není třeba podrobně zpracovaná dokumentace a investor nepřebírá tak velké riziko.

Více viz [2]

2.2 Náklady

Náklady jako ekonomická kategorie vznikají v souvislosti s realizací produkce nebo činnosti vyvolané ze strany nabídky nebo poptávky. [2]

Celý proces je směřován tak, aby přinesl při daných ekonomických podmínkách maximální ekonomický prospěch. [1]

Na náklady můžeme pohlížet ze dvou stran, z hlediska objednatele a z hlediska dodavatele. Pro investora jsou náklady stavebního díla vloženou investicí. Náklad vyjadřuje celkovou hodnotu stavby v peněžních jednotkách. Ta zahrnuje i dosažení ekonomického efektu vložených finančních prostředků. Náklady zahrnují všechny náklady životního cyklu stavby. Zhotovitel sleduje vynaložené náklady na stavební výrobu z hlediska podnikových nákladů. Součástí těchto nákladů jsou náklady stavební zakázky. [1]

2.2.1 Druhy nákladů

Náklady jsou ekonomickou veličinou syntetického charakteru, proto je jejich další poznání třeba klasifikovat vymezením pojmů s ohledem na zaměření sledované činnosti a dané potřeby, v souvislosti s kterou vznikají. Náklady můžeme třídit dle kategorií vyplývajících z potřeb plánování, evidence, řízení a kalkulací v produkčním procesu. Označení jednotlivých nákladů je tudíž podmíněno odvětvím a potřebami realizované konstrukce.

Ekonomické hledisko

- celkové - představují všechny náklady vynaložené na realizaci určitého objemu produkce. Informují o celkové spotřebě a struktuře prostředků, které byly vynaloženy, aby bylo dosaženo požadované produkce
- průměrné - náklady vynaložené na jednotku produkce
- mezní - náklady potřebné na rozšíření objemu produkce o danou jednotku

Druhové členění nákladů - slouží ke sledování nákladů podniku bez ohledu na účel určení. Sleduje hospodářský výsledek podniku jak pro potřeby interní tak i externí. Struktura druhového členění nákladů záleží na podniku, který ji používá.

- materiálové náklady - náklady spotřebované na výrobu, pomocný materiál, spotřebu energie, paliv a pohonných hmot, náklady na dopravu
- náklady na nakupované výrobky - opravy a údržba, služby nemateriálové povahy
- finanční náklady - placené úroky z úvěrů, poplatky státu, pojistné, pokuty, penále a manka
- mzdové a ostatní náklady - náklady vynaložené na mzdy a odměny

Kalkulační třídění nákladů - umožňují zajišťování nákladů na jednotlivé výkony

- přímé náklady - náklady nutné pro danou produkci. Přímo souvisí s objemem produkce příslušného výrobku
- nepřímé náklady - můžeme je zjistit nepřímo pro danou produkci. Jedná se o náklady hromadného charakteru zajišťující více druhů výrobků a služeb

Formulování a řízení výrobního procesu

- variabilní - náklady, které se mění v závislosti na množství produkce
- fixní - náklady, které se přímo nemění s objemem výroby. K jejich změně dochází skokem.

Účel vynaložených nákladů

- náklady technologické - úzce souvisejí s výrobním procesem
- náklady na řízení výroby - zajišťuje výrobní proces

Více viz [2]

2.2.2 Kalkulace nákladů

Stanovení nákladů se provede kalkulací. Kalkulace umožňuje zjistit plánované a skutečné náklady a jejich složky na kalkulační jednotku. Stanovuje se předběžně i po dokončení stavebního díla jak investorem, tak dodavatelem. Kalkulují se fixní i variabilní náklady. Předmětem kalkulace jsou objekty a jeho části, stavební práce, konstrukce, časová jednotka práce a časová jednotka stroje.

Ke stanovení vlastních nákladů slouží dodavateli kalkulační vzorec. Ten systematicky zařídí a transformuje náklady. Strukturu kalkulačního vzorce si každá firma volí vlastní. Tvorba vzorce většinou vychází z účetnictví.

Tabulka 2 - Kalkulační vzorec [6]

Cena stavební práce								
Přímé náklady					Nepřímé náklady		Zisk	
Materiál	Zpracovací náklady							
	Mzdy	Stroje	Ostatní přímé náklady		Režie			
			Doplňkové	Odvody	Režie výrobní	Režie správní		
	Přímé zpracovací náklady			Hrubé rozpětí				

Více viz [6]

3 ROZPOČET STAVEBNÍHO DÍLA

Rozpočet stavebního díla je součástí projektové dokumentace, umožňuje investorovi plánovat výstavbu s ohledem na financování stavby.

3.1 Předběžný rozpočet stavby

Předběžný rozpočet se zpracovává v předprojektové fázi stavby - investiční záměr a územní řízení. Rozpočet slouží investorovi jako podklad pro ekonomické rozhodování a řízení rozsahu budoucí stavby s ohledem na možnosti a efektivnost financování stavby.

Tento rozpočet nám dává pouze přibližné výsledky. Výpočet nákladů vychází z objemových a technicko-hospodářských ukazatelů (dále THU). [3]

Technicko-hospodářské ukazatele jsou zpracovávány ústavem pro racionalizaci ve stavebnictví (dále URS) na základě statistického vzorku již realizovaných staveb. Tyto stavby jsou rozčleněny podle druhu a vybavení, zároveň je zjištěna jejich průměrná cena na objemovou jednotku. Rozpočet se stanoví výpočtem objemových hodnot a vyhledání srovnatelného objektu v THU, následně se tato čísla mezi sebou znásobí. Technicko-hospodářské ukazatele jsou rozděleny do jednotlivých stavebních částí, z uvedeného rozdělení lze procentuálně vyjádřit podíl dané části na ceně stavebního díla. [3]

Ceny určené THU jsou průběžně aktualizovány podle nových údajů získaných z praxe. Ceny jsou zpracovávány v různých cenových úrovních, které lze přepočítat cenovými indexy. Cenové indexy jsou koeficienty, které vyjadřují pohyb cen mezi různými cenovými úrovněmi. [3]

3.2 Souhrnný rozpočet stavby

V současné době není povinnost souhrnný rozpočet vypracovávat, není definován právními předpisy, dříve ho upravovala vyhláška o dokumentaci staveb. Ovšem členění souhrnného rozpočtu je přehledné a poskytuje uspořádání nákladů, proto se i nadále používá. [3]

Náplň a forma souhrnného rozpočtu se vyvíjí podle podmínek vznikajících na stavebním trhu.

Hlava I Projektové dokumentace

a) Projektové práce

- činnost projektanta stavby
- autorský dozor
- projekty demolic, demontáží
- změny a doplňky vyžádané odběratelem
- další smluvené práce v rámci projektové dokumentace
- modely pro projektové práce

b) Průzkumné práce

- geologický průzkum a dokumentace
- geodetické a kartografické práce jako podklady pro projektovou dokumentaci

Hlava II Provozní soubory

Dodávka a montáž strojů, zařízení, náradí a inventáře zpravidla spojeného funkčně se stavebním objektem.

Hlava III Stavební objekty

Pořízení a dodávka stavebních objektů včetně dodávky veškerých materiálů a prací.

Hlava IV Stroje a zařízení nevyžadující montáž na stavbě

Stroje a zařízení, které nejsou součástí provozních souborů ani stavebních objektů, nevyžadují montáž.

Hlava V Umělecká díla

Umělecká díla, jestliže jsou nedílnou součástí stavby – sochy, fresky, sgrafita.

Hlava VI Vedlejší náklady spojené s umístěním stavby

- náklady na zařízení staveniště
- provozní vlivy
- území se ztíženými výrobními podmínkami
- náklady související s vlivem extrémních klimatických podmínek
- mimořádně ztížené dopravní podmínky
- náklady vznikající z titulu prací na chráněných památkových objektech

Hlava VII Práce nestavebních organizací

- patenty a licence pro výstavby
- vybudování vytyčovací geodetické sítě
- vysazování trvalých porostů, sadů, vinic, chmelnic

Hlava VIII Rezerva

- rezerva umožňující například promítání změny ceny vstupních materiálů a mezd
- rezerva umožňující navýšení ceny při rekonstrukcích, apod.

Hlava IX Ostatní náklady

- platby za odnětí půdy zemědělské výrobě
- nájemné za pozemky pro zařízení staveniště
- nákup pozemků pro vlastní výstavbu stavebních objektů, apod.

Hlava X Vyvolané investice

- příspěvky jiným investorům
- náklady na výkup hmotného investičního majetku určeného k likvidaci
- náklady na nepoužité alternativy projektů
- konzervační, udržovací a dekonzervační práce při zastavení stavby

Hlava XI Provozní náklady na přípravu a realizaci stavby

- organizační a přípravná činnost investora
- příprava staveniště
- stavební dozor investora
- převzetí stavby
- příprava zahájení provozu
- kompletační činnost dodavatele
- konzultace při zpracování projektu stavby
- vybudování zařízení staveniště
- zajišťování provozu a údržby zařízení staveniště
- převzetí zařízení staveniště a předání jeho částí subdodavatelům
- koordinace prací jednotlivých subdodavatelů
- poskytování zednické a ostatní výpomoci
- zpracování dokumentace skutečného provedení stavby
- účast na kolaudaci a předání stavby do užívání

Více viz [1]

3.3 Položkový rozpočet stavby

Položkový rozpočet je soubor oceněných stavebních prací a materiálů vypracovaných z projektové dokumentace a technických specifikací. Rozpočtová položka obsahuje slovní popis, množství, jednotkovou cenu a celkovou cenu za množství. Struktura položkového rozpočtu není určena žádným právním předpisem, postup vychází z dosavadní praxe a podle potřeb pro které je určen.

Položkový rozpočet běžně obsahuje náklady z těchto částí souhrnného rozpočtu:

- základní náklady (hlava III)
- vedlejší náklady (hlava VI)

Jestliže součástí stavebního díla ve fázi jeho přípravy a provedení vznikají další náklady uvedené v souhrnném rozpočtu, stávají se také součástí ceny. Jedná se o:

- provozní soubory (hlava II)
- náklady na koordinaci výstavby (hlava XI)
- rezervu (hlava VIII)

Suma jednotlivých částí je celková cena bez DPH za stavební objekt.

Více viz [1]

3.3.1 Základní náklady

Základní náklady jsou tříděny podle Třídníku stavebních konstrukcí a prací – TSKP takto:

- HSV – hlavní stavební výroba
- PSV – přidružená stavební výroba
- montážní práce.

Skupiny stavebních dílů obsahují konstrukční prvky, které jsou složeny z jednotlivých položek.

Položka rozpočtu je:

- stavební a montážní práce prováděné pro zhotovení konstrukčního prvku
- přesun hmot ze skládky na staveništi, v rámci staveniště
- materiál ve specifikaci, který není součástí stavební a montážní práce
- další položky výše nespecifikované (např. poplatky za uložení odpadu na skládku)

Stavební a montážní práce obsahuje:

- číselný kód položky podle TSKP
- popis položky
- množstevní jednotky
- množství položky ve stavebním díle (výměra) v m.j.
- jednotkovou cenu, kterou je položka oceněna v Kč/m.j.
- celkem za položku v Kč
- jednotkovou hmotnost v t/m.j.
- hmotnost v t celkem za položku

Přesun hmot obsahuje:

- číselný kód položky podle TSKP
- popis položky – přesun hmot
- m.j. v t
- množství položky v t ve stavebním díle
- jednotkovou cenu v Kč/t
- celkem za položku v Kč

Materiál ve specifikaci obsahuje:

- kód položky podle TSKP, nebo evidenční číslo
- popis položky
- m.j.
- množství položky v m.j. ve stavebním díle
- jednotkovou cenu – plánovanou cenu, která obsahuje nákupní cenu a náklady na pořízení materiálu na stavbu bez DPH v Kč/m.j.
- celkem za položku v Kč
- jednotkovou hmotnost v t/m.j.
- hmotnost v t celkem za položku.

Více viz [1]

3.4 Kontrolní rozpočet

Kontrolní rozpočet se vyhotovuje po dokončení stavebního díla. Většinou se provádí v případě, pokud některý z účastníků výstavby požaduje provést kontrolu, jestli vyfakturované ceny za dílo odpovídají cenám obvyklým. [3]

Dále můžeme zhotovit revizní rozpočet, ten slouží pro kontrolu již existujícího rozpočtu. [3]

4 DRUHY TECHNOLOGIE VÝSTAVBY

V této kapitole bude popsáno několik materiálů vhodných k výstavbě rodinného domu. Tyto vybrané materiály budou děleny podle technologie výstavby.

4.1 Zděné konstrukce

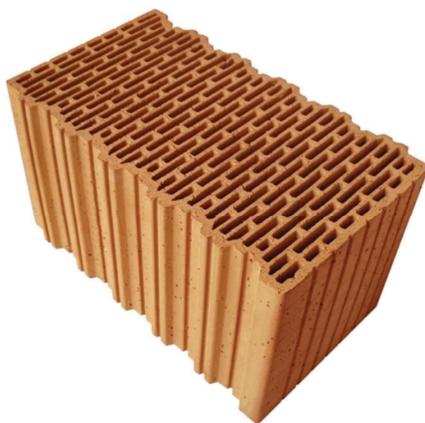
Zděné konstrukce jsou konstrukce z kusových bloků spojené maltou, nebo jinou tenkovrstvou hmotou.

4.1.1 Zdivo z cihelných bloků

Cihla je nejstarší umělé stavivo a v různých obměnách se používá asi 5000 let. Během svého užívání byla důkladně prověřena, a proto stále patří mezi nejoblíbenější stavební materiály. Cihla v posledních dvou stoletích zaznamenala značný vývoj především v použití svislých dutin, vylehčením hmoty póry a zámkovým zazubením avšak základem veškerých inovací zůstává cihlářská hlína. [17]

Hlavní výhody systému:

- materiál osvědčený dlouholetou praxí
- všeobecná znalost materiálu
- velká akumulace tepla
- dobré akustické vlastnosti
- menší náchylnost na změny v dotvarování konstrukce [9]



Obrázek 2 - Cihelný blok [18]

Současné cihlářské výrobky dosahují velmi dobré homogenity střepu, vysoké mechanické pevnosti se zlepšenými tepelnými a akustickými parametry a jsou odolné vůči klimatickým vlivům. Dobře vypálený cihlářský střep je načervenalé barvy, pórovitý, s hmotnostní nasákavostí přesahující 20 %. Výrobky dobře akumulují teplo, umí přijímat i uvolňovat vlhkost, jsou nehořlavé nebo dokonce žáruvzdorné a podle provedení mohou být mrazuvzdorné. [18]

4.1.2 Zdivo z Liaporu

Liapor je lehký keramický granulát, který je vyráběn tepelným zpracováním přírodních jílu bez chemických přísad. Jde tedy o pálenou hlínu, která patří k nejstarším materiálům používané pro stavbu lidských obydlí. Jílová surovina se vypaluje při teplotě 1200°C. Vzniká expandovaný keramický materiál s objemovou hmotností 500 kg/m³, a to ve formě, která umožňuje zpracování moderní betonářskou technologií. Pro stěnové konstrukce je použití Liaporu možné jako zděná konstrukce, nebo formou lehkého betonu jak v prefabrikované tak monolitické podobě. [17]



Obrázek 3 - Tvárnice Liapor [17]

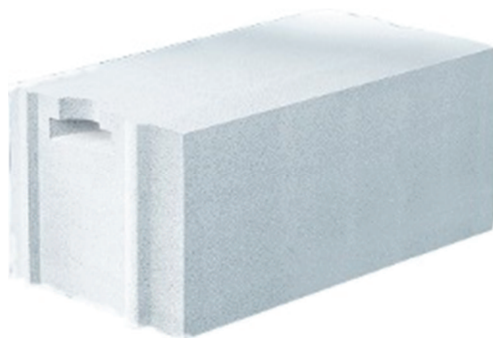
Hlavní výhody systému:

- nízká objemová hmotnost
- nízká tepelná vodivost při vysoké tepelně akumulární schopnosti
- nízká tepelná roztažnost
- dobrá vzduchová neprůzvučnost
- příznivé vlhkostní vlastnosti
- snadnější opracovatelnost (vrtání, drážkování, lze zatlouct hřebík) [17]

Flexibilní formování dílců a technologie výroby umožňuje realizaci individuálních projektů. Aplikace keramického lehkého betonu odstraňuje všechny známé nedostatky betonových panelových staveb. Podobně jako tradiční zdivo tak i lehký beton svými fyzikálními vlastnostmi příznivě ovlivňuje mikroklima bytového interiéru. [17]

4.1.3 Zdivo z pórobetonových tvárnic

Pórobeton patří mezi lehké betony s jemnou strukturou vylehčenou póry, které jsou vyplněny vzduchem. Díky tomu má tento materiál vynikající tepelně izolační vlastnosti, mimořádnou stabilitu a odolnost, snadnou manipulaci a zpracování. [8] [19]



Obrázek 4 - Tvárnice Ytong [19]

Nejrozšířenějším výrobkem z pórobetonu jsou tvárnice různých rozměrů. Tvárnice se vyrábí výhradně z přírodních surovin jako je písek, vápno, cement, voda a kypřící látka. Po ztuhnutí směsi se polopevné bloky přesně přiřiznou a vytvrdí se vodní párou při teplotě 200 °C. [19]

Hlavní výhody systému:

- tepelně izolační vlastnosti
- stabilita a odolnost
- snadná manipulace
- přesnost zdění
- nehořlavý materiál [19]

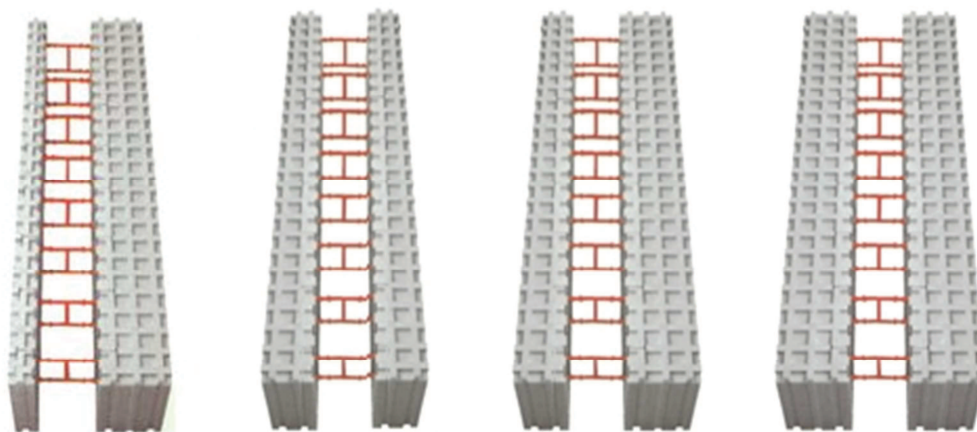
Zdění z pórobetonových tvárnic je snadné a rychlé. Tvárnice jsou lehké a snadné na manipulaci. V případě potřeby je lze řezat, nebo vyfrézovat drážky pro instalace aniž by se snížily tepelně izolační vlastnosti. [19]

4.2 Monolitické konstrukce

Monolitická konstrukce vzniká přímo na stavbě a to zatuhnutím materiálu v připravené formě. Monolit nejčastěji vznikne zatuhnutím betonové směsi v bednění.

4.2.1 Stavební systém medmaX

Další stavební technologií je systém medmaX. Systém je určen pro výstavbu nízkoenergetických a pasivních rodinných a bytových domů. Základem pro výstavbu jsou tvárnice z expandovaného polystyrenu nebo Neoporu. Tvárnice mají speciální zámkový systém a rozebíratelné příčky, které zasunutím a spojením jednotlivých izolačních desek vytvoří ztracené bednění a oboustrannou tepelnou izolaci. Následným vyplněním betonovou směsí vznikne monolitické betonové jádro. Tímto se zabrání případným tepelným mostům v konstrukci. [12]



Obrázek 5 - Prvky systému medmaX [12]

Stavební práce nejsou nijak náročné. Stavební prvky jsou lehké a na stavbě není třeba těžké mechanizace ani klasických zednických profesí. Tento systém je po zaškolení vhodný i pro výstavbu svépomocí. [12]

Hlavní výhody systému:

- vyvinutý pro stavbu nízkoenergetických domů
- úspora nákladů na přepravu a skladování
- minimální tloušťka obvodového zdiva a úspora zastavěné plochy
- minimální provozní náklady objektu
- žádné tepelné mosty
- snadná montáž izolací
- minimální zařízení staveniště [12]

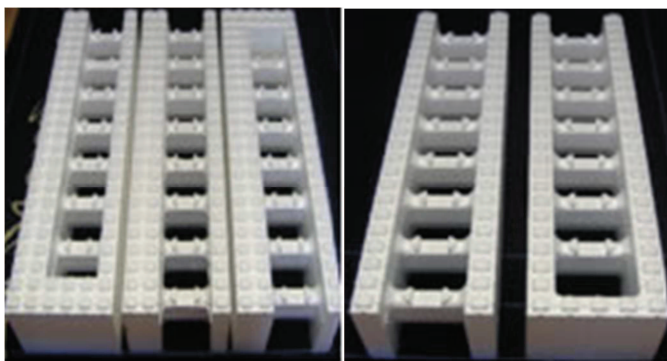
Vnější povrchy systému medmaX se upravují klasickými technologiemi - sádkarton, obklady, omítky, dřevěné obložení atd.

4.2.2 Stavební systém Thermomur

Stavební technologie je založena na systému ztraceného bednění. Výstavba je realizována pomocí dutých polystyrenových tvárnic ze speciálního polystyrenu, podobajících se zvětšeným prvkům stavebnice LEGO. Tyto prvky se přesnými zámky spojují k sobě. Po použití armovacích prvků se pak stěna vylévá betonem. Tím vzniká odolná a pevná stavba z litého betonu, která je zvenku i zevnitř zateplená. [11]

Hlavní výhody systému:

- rychlost výstavby
- nepropustnost, nenasákavost vodou
- dobré izolační vlastnosti
- lehkost materiálu při výstavbě
- prodyšnost stěny
- samozhášivost
- výborné útlumové vlastnosti
- hygienická a ekologická nezávadnost [11]

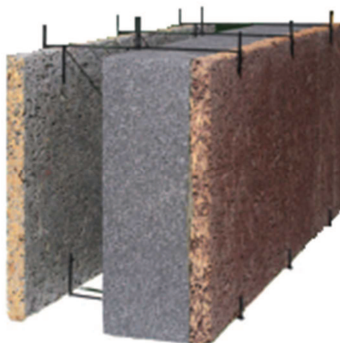


Obrázek 6 - Stavební systém Thermomur [11]

Stavební systém Thermomur umožňuje zvětšit užitnou plochu domů až o cca 8% při zachování vnějších rozměrů stavby. [11]

4.2.3 Stavební systém VELOX

Podstatou stavebního systému VELOX je trvale zabudované bednění ze štěpkocementových desek na vnější straně stěny. Následuje tepelná izolace z polystyrenu v odstupňovaných tloušťkách. Nosné jádro představuje beton. Na vnitřní stěně je pak samostatná deska bez polystyrenu. Toto betonové jádro kromě své nosné funkce současně akumuluje teplo z místností a vrací jej zpět. [17]



Obrázek 7 - Skladba desky VELOX [8]

Mezi důležité vlastnosti stavění ze stavebního systému VELOX patří rychlost výstavby. Pro rodinný dům běžné velikosti se dá počítat s kompletní dobou montáže nosných stěn a stropů, včetně armování a betonáže, přibližně za 2 - 3 týdny v závislosti na složitosti stavby, přičemž montážní četa pracuje ve čtyřech lidech. [17]

Hlavní výhody systému:

- pohlcování rušivého hluku
- zvětšení obytné plochy oproti klasickým materiálům (menší konstrukční tloušťka stěny)
- variabilita systému a jeho komplexnost
- rychlost výstavby
- nenáročnost na množství lidské práce [17]

4.3 Montované konstrukce

Montované konstrukce jsou složeny z předem vyrobených dílců, které jsou vzájemně spojené montážními prvky.

4.3.1 Stavební systém Flexibuild

Stavební systém Flexibuild je montovaný stavební systém, který je vhodný k výstavbě přízemních nebo jednopatrových nízkoenergetických rodinných domů. Jde o zajímavou alternativu v oblasti bydlení, která umožňuje stavět ekologické a ekonomické domy. [13]

Rodinné domy jsou montovány z desek Flexibuild. Desky vznikají jako produkt bezodpadové recyklace nápojových kartonů. Vlastní výroba využívá složení nápojového kartonu a za použití tlaku a teploty se z drčených částí odpadů vyrábějí desky. Desku lze dále využít jako součást ztraceného bednění, sendvičového zdiva nebo jako součást nenosných i nosných konstrukcí. [14]



Obrázek 8 - Flexibuild boards a Flefubuild sandwiches [13]

Hlavní výhody systému:

- dostupná cena
- minimální požadavky na zařízení staveniště
- rychlost výstavby
- úspory energií
- výstavby domů nezávislá na počasí [13]

Stavební systém je založen na kombinaci nosné konstrukce s deskami a sendviči. Nosná konstrukce může být ze dřeva, oceli nebo železobetonu. Sendviče jsou využity na obvodový plášť stavby a vnitřní příčky, záklopy vnitřních stěn a stropu. Suchý systém výstavby umožňuje postavit dům od základového hranolu až po střechu bez zdlouhavých technologických přestávek. Dům postavený ze sendvičových panelů má minimální množství spár a spojů, čímž se docílí příznivých tepelně-technických parametrů a vzduchotěsnosti. Celý dům jsou schopni postavit čtyři kvalifikovaní pracovníci bez složité technické základny. [14]

4.3.2 Ekopanely

Ekopanel je ekologická difúzně otevřená stavební deska lisovaná za vysoké teploty a tlaku z obilné slámy bez použití pojiv, polepená recyklovanou lepenkou. Ekopanel je určen k montáži příček, podhledů a k opláštění veškerých typů dřevostaveb. Tento systém umožňuje výstavbu nízkoenergetických, pasivních a nulových domů. Použít ho lze všude, kde potřebujeme dosáhnout rychlosti a jednoduchosti výstavby. Ekopanel lze dále využít pro montované domy jako ztracené bednění. [15]

Mechanické vlastnosti ekopanelu umožňují realizace samonosných příček bez nosných konstrukcí a dalšího zateplení. [15]



Obrázek 9 - Řez ekopanelem [15]

Hlavní výhody systému:

- suchá montáž
- nízká pracnost
- vysoká rychlost montáže
- žádné speciální nosné konstrukce nebo stroje
- široké spektrum povrchových úprav
- tepelné a akustické izolační vlastnosti
- požární odolnost
- nízká cena [15]

Sláma i papír jsou organické materiály, které lze po dožití stavby snadno zlikvidovat. Ekopanel je plně recyklovatelný. Ekopanely jsou zákaznickovy dodávány upravené na potřebnou délku a tím se minimalizuje odpad. Po očištění od povrchových úprav ho lze i kompostovat. [15]

4.3.3 Sendvičová stavba

Dřevostavba je budova, při jejíž stavbě bylo z velké části použito dřevo. Nejčastěji se používá smrkové a jedlové dřevo, ale je možné použít i dřevo z borovic a modřínů. [20]



Obrázek 10 - Kostra dřevostavby [21]

Kostru montované dřevostavby tvoří nosná dřevěná konstrukce z hranolů nebo kulatin a vložená tepelná izolace s parozábranou. Jako výplň se nejčastěji používá minerální plst', polystyren, ovčí vlna, celulóza, nebo korek. Skelet se montuje na místě, a poté se opatří oboustranným opláštěním. Pro záklop se užívá desek na bázi dřeva nebo sádkokartonu zvenku pokrytých jakoukoli fasádou například omítka, dřevěný obklad, nebo přízdívka z lícových cihel. [20]

Dřevostavby mají oproti cihelným stavbám lepší tepelné vlastnosti, jsou rozměrově přesné a velmi lehké. Suchý proces výstavby eliminuje objemové změny konstrukcí zaviněné vlhkostí, k nimž u zděných staveb dochází během zrání, k výhodám patří i krátká doba výstavby. [20]

4.3.4 Panelové dílce

Stavebnicový systém prefabrikovaných velkoplošných dílců je vhodný pro výstavbu rodinných domů, nebo administrativních a průmyslových budov. Tento systém přináší celkové snížení pracnosti při realizaci hrubé stavby. Ve výrobě se dle projektové dokumentace předem vyrobí dané dílce i s potřebnými rozvody. [16]



Obrázek 11 - Stavba domu z panelových dílců [16]

Hlavní výhody systému:

- kvalita
- přesnost
- jednoduchost
- rychlost výstavby
- technické a energetické parametry [16]

Celý proces výstavby je velmi rychlý nejen díky prefabrikovaným prvkům, ale i suchou výstavbou. Na hrubou stavbu je použit zhruba jeden metr kubický vody a takový dům se dá bez problémů stavět i v zimním období. [16]

Tento konstrukční systém nabízí v porovnání se zděnou konstrukcí více užitné plochy i nižší nároky na únosnost základové půdy. Domy z panelových dílců jsou většinou stavěny podle typových domů z katalogu. Díly se vyrábí ve větším množství a díky tomu jsou náklady nižší. Lze také stavět netypové domy, ale jde o cenově náročnější variantu. [16]

5 POPIS RODINNÉHO DOMU

V kapitole bude popsán projekt rodinného domu, pro který se budou stanovovat rozpočty. Budou zde popsány jeho stavební části a dispozice stavby.

5.1 Základní informace o rodinném domu

Jedná se o novostavbu rodinného domu v obci Radim s katastrálním územím Radim u Kolína. Projektován je na parcele číslo 388/116. Výměra pozemku je 733 m² na ostatní ploše. Stavební parcela leží v nově budované lokalitě rodinných domů.



Obrázek 12 - Pohledy [4]

Stavba je situována samostatně v oploceném areálu. Vzájemné odstupy sousedních objektů jsou dostatečné. Objekt nezastiňuje okolní objekty. Požárně nebezpečný prostor nepřesahuje hranici pozemku.

Objekt je řešen jako jednopodlažní, nepodsklepený dům se sedlovou střechou, sklon střechy je 25°. Půdorysný tvar rodinného domu je obdélníkový s přistavěnou garáží. Na novostavbu RD těsně navazuje venkovní terasa.

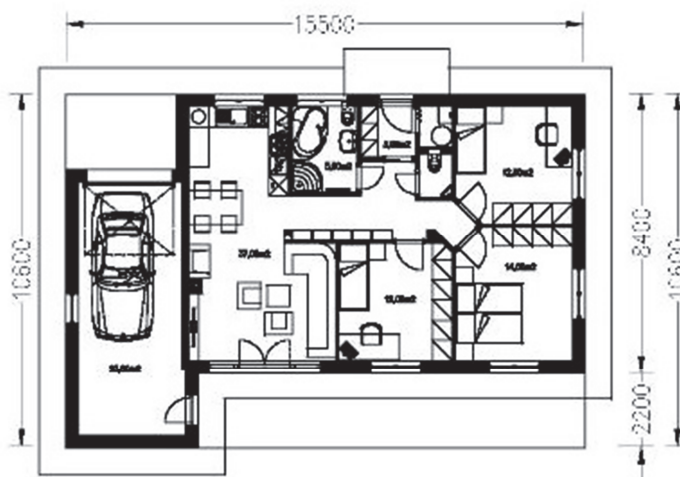
Přirozené světlo mají všechny obytné i užitkové místnosti v domě. Rodinný dům je orientován ke světovým stranám tak, aby byly osluněny především denní pobytové místnosti.

Zastavěná plocha:	130 m ²
<u>Užitná plocha I.NP:</u>	<u>108,44 m²</u>
Užitná plocha celkem:	108,44 m ²
Počet bytových jednotek:	1
Obestavěný prostor:	450 m ³
Konstrukční výšky:	1. nadzemní podlaží - 2,96 m
Světlé výšky:	1. nadzemní podlaží - 2,60 m

Více viz [4]

5.2 Popis dispozice

Do domu je navržen vstup přes kryté závětrí. Ze zádveří je vstup do kotelny a spojovací chodby. Dále je v 1. nadzemním podlaží navržen obývací pokoj s kuchyňským a jídelním koutem, toaleta a koupelna. Z obývacího pokoje je navržen vstup na venkovní terasu. Klidová zóna je situována na východní straně domu, jedná se o dva pokoje a ložnici. [4]



Obrázek 13 - Půdorys 1. nadzemního podlaží [autor]

5.3 Stavební části

V kapitole stavební části objektu budou popsány zemní práce, základy, svislé a vodorovné konstrukce, krov a použité izolace.

5.3.1 Zemní práce

Před zahájením zemních prací se objekt domu vytyčí lavičkami. Také se zřetelně označí výškový bod, od kterého se určují všechny příslušné výšky.

Vlastní zemní práce se začnou skrývkou ornice a to nejméně do hloubky 30 cm. Tato ornice bude uložena na vhodném místě stavební parcely. Samotné výkopové práce se budou provádět strojně s ručním začištěním. Vytěžená zemina se ponechá k terénním úpravám v bezprostředním okolí rodinného domu.

Geologický průzkum staveniště nebyl proveden. V projektu se předpokládá třída těžitelnosti zeminy na stupni 2 až 3, a únosnost zeminy na základové spáře 0,25 MPa.

Výkopy se vyměřují a provádějí podle stavebního výkresu. Zpětné násypy pod konstrukcemi je potřeba zhutnit na únosnost 0,25 MPa.

Více viz [4]

5.3.2 Základové konstrukce

Objekt je založen na monolitických základových pasech. Založení objektu musí být provedeno na únosnou zeminu vyhovující napětí v základové spáře. Základové konstrukce byly navrženy na únosnost základové spáry 250 kPa. Hloubka založení nesmí být menší než 1,2 m od upraveného terénu. Základové pásy a patky jsou navrženy z betonu C12/15, v šířce 500 mm. Podkladní betonové mazaniny jsou navrženy z betonu C 12/15 o tloušťce 100 mm, včetně vložené výztuže KARI 150/150/6 mm. [4]

V projektu se předpokládá, že maximální hladina podzemní vody nezasahuje do základové konstrukce. [4]

5.3.3 Svislé konstrukce

Obvodové i nosné stěny I. nadzemního podlaží tvoří vázané konstrukce z dřevěných hranolů, které jsou prostorově ztuženy vnějším pláštěm ze sádrovláknitých desek WIDIVAL o tloušťce 12 mm. Desky tvoří podklad pro vnější zateplovací systém.

Skladba obvodové stěny od vnitřního okraje:

- SDK předstěna systému KNAUF W 623, 1x deska GKF(GKFI) 12,5 mm na ocelovém roštu KNAUF
- instalační mezera
- parotěsná zábrana (SUNFLEX roof in)
- nosný systém z dřevěných hranolů tloušťky 140 mm, včetně tepelné izolace ORSIL tloušťky 140 mm
- vodorovné laťování po á 50 mm, latě 30/50 mm
- sádrovláknitá deska VIDIWALL tloušťky 12 mm
- systémový kontaktní zateplovací systém (BAUMIT, CEMIX), s tepelným izolačním materiálem z extrudovaného fasádního polystyrenu o minimální tloušťce 80 mm, včetně tenkovrstvé omítky a fasádního nátěru silikonovou barvou.

Více viz [4]

5.3.4 Vodorovné konstrukce

Strop nad I.NP je tvořen dřevěnými stropními trámy 80/200 mm á 625 mm. Trámy jsou ukotveny do svislých stojek kempovacím spojem s ocelovými svorníky v obvodové konstrukci, nebo do středového lepeného průvlaku 160/240 mm. Mezi trámy bude vložena tepelná izolace ORSIL ve dvou vrstvách 100+100 mm. [4]

5.3.5 Příčky

Dělicí příčky jsou navrženy sádkartonové o tloušťkách 100, 125 a 200 mm. V místě otopného tělesa (krbová vložka) může být navržena akumulární příčka tloušťky 300 mm z CP, případně z režného zdiva. [4]

5.3.6 Komín

Komínové těleso pro krbovou vložku, eventuálně kachlová kamna je navrženo jako systémové od výrobce firmy SCHIEDEL UNI*** PLUS 20. [4]

5.3.7 Překlady a věnce

Budou tvořeny dřevěnými výměnami. [4]

5.3.8 Krov a střecha

Nad domem se nachází krov vaznicové soustavy s pozednicemi 140/140 mm, středními vaznicemi 160/200 mm. Krokve jsou navrženy z profilu 100/160 mm. Tvarem se jedná o sedlovou střechu se sklonem 25°. Ve střešní rovině se osadí kominický výlez BRAMAC.

Celou konstrukci krovu je třeba opatřit vhodným nátěrem proti hnilobě a škůdcům.

Střecha je navržena jako tříplášťová, odvětrávaná. Větrací mezera je umístěna mezi hydroizolační folií a krytinou.

Viditelné konce krokví budou ohoblovány, palubkový záklop bude proveden z horní strany krokví.

Více viz [4]

5.3.9 Izolace proti vodě a radonu

Izolace bude provedena hydroizolační kontaktní PVC folií FATRAFOL 803 o tloušťce 1,5mm. Tento materiál má potřebné parametry k zamezení průniku naměřených hodnot R236. [4]

5.3.10 Tepelné a zvukové izolace

Tepelná (zvuková) izolace ve stropu nad I NP je tvořena minerální vlnou ORSIL o tloušťce 200 mm. Izolace v podlaze I.NP jsou tvořeny polystyrénovými, stabilizovanými deskami STYRODUR o tloušťce 100 mm. [4]

5.3.11 Výrobky PSV

Zámečnické, truhlářské a další výrobky budou provedeny v obvyklém rozsahu pro tento typ staveb. Oplechování, žlaby a svody budou provedeny z Cu plechu tloušťky 0,6 mm. Výplně otvorů budou plastové, zasklené izolačním dvojsklem $k = 1,1 \text{ W/mK}$. [4]

6 VÝBĚR MOŽNÝCH TECHNOLOGIÍ VÝSTAVBY PRO KONKRÉTNÍ STAVBU

Materiál použitý pro výstavbu rodinného domu ovlivňuje nejen stabilitu objektu, ale i klimatickou pohodu, životnost a hodnotu celého domu. Při této volbě je nutné uplatnit následující hlediska:

- tepelně izolační vlastnosti konstrukce
- únosnost konstrukce
- pořizovací náklady konstrukce
- pracnost při realizaci konstrukce
- variabilita ucelený sortiment celého konstrukčního systému
- možnost následných stavebních úprav
- akumulace tepla
- prostup vodních par
- akustické vlastnosti [9]

V této diplomové práci budou uvažovány tři druhy konstrukčního systému. Jejich vlastnosti se budou dále porovnávat. Ze zděného systému výstavby budeme uvažovat o cihelných blocích, z monolitických konstrukcí systém VELOX a jako montovaná konstrukce byla zvolena dřevostavba.

6.1 Zdivo z cihelných bloků

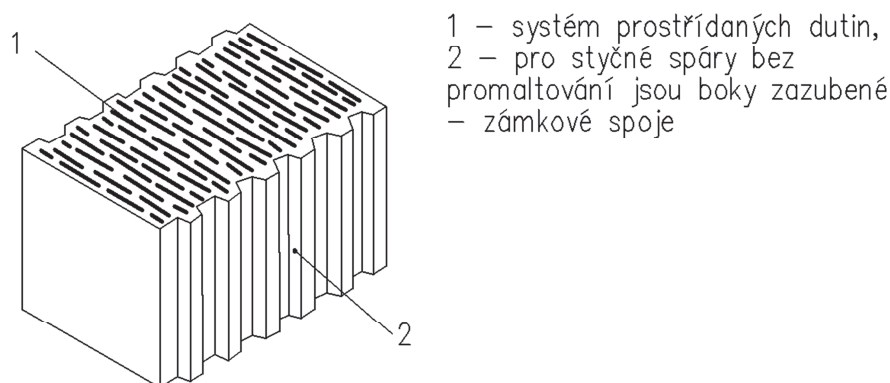
Cihly jsou velmi rozšířeným zdícím materiálem, cihelné prvky jsou z vypálené hlíny ve formě maloformátových cihel, nebo cihelných bloků. Velikost cihel se v průběhu vývoje a místa použití měnila. Zbarvení cihel vzniká za výpalu a je způsobeno oxidy železa. Snahou o vylepšení tepelně technických vlastností, snížení pracnosti při výstavbě a snížení nároků na dopravu jsou větší dutinové cihly a cihelné bloky.

Principy řešené zdiva z cihelných bloků splňující vysoké tepelně technické standardy jsou:

- systém prostřídání svislých dutin
- keramická hmota vylehčená mikropóry
- styčné spáry na principu zámkových spojů
- vodorovné ložné spáry tvořeny tepelně izolační maltou nebo tenkovrstvým lepícím tmelem
- použití tepelně izolačních omítek pro zlepšení izolačních vlastností

Dutinové cihly jsou vyráběny v různých rozměrech a typech. Pro obvodové zdivo jsou používány cihly s vysokými tepelně izolačními vlastnostmi, pro zdivo vnitřních zdí jsou používány únosnější a levnější cihly. Při zdění by se mělo vycházet z doporučení výrobce pro skladby a vazby a vyhnout se upravování bloků sekáním. Netypickými úpravami zdících prvků dochází ke snížení kvality zdiva a jeho tepelně izolačních vlastností. Systém cihelných bloků je výrobcem běžně doplněn o keramické překlady, stropy a maltové a omítkové směsi. Dalším důležitým faktorem pro celkový tepelný odpor zdiva je spojovací materiál. Pro dutinové cihly se používá tepelně izolační malta tloušťky okolo 10 mm, broušené cihly jsou spojeny tenkovrstvou zdící maltou o tloušťce kolem 2 mm, popřípadě zdící pěnou.

Více viz [8]



Obrázek 14 - Cihla broušená [8]

Výhody:

- materiál osvědčený dlouholetou praxí
- všeobecná znalost materiálu
- velká akumulace tepla
- dobré akustické vlastnosti
- menší náchylnost na změny v dotvarování konstrukce

Nevýhody:

- větší pracnost při výstavbě
- nutnost mokrého procesu
- menší tepelný odpor (např. pórobeton)
- vyšší cena

Více viz [9]

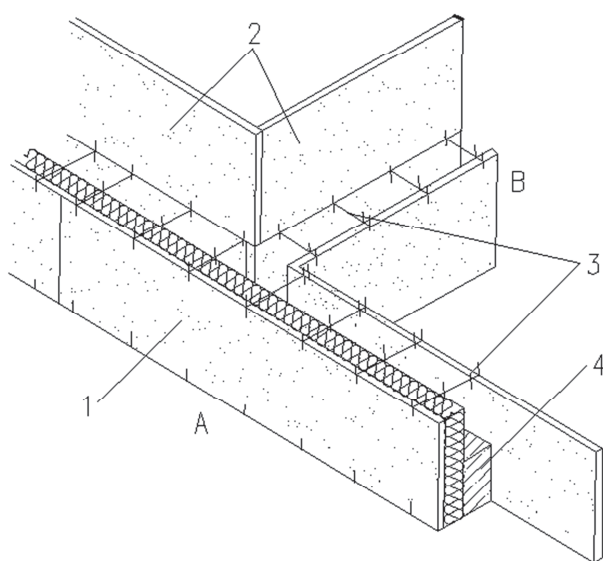
Cihly POROTHERM PROFI mají ložné plochy zbroušené do roviny, což umožňuje zdít na tenkovrstvou omítku. [10]

6.2 Systém ztraceného bednění

Bednění nosné monolitické konstrukce může být tvořeno různými typy konstrukčních materiálů. Pro konstrukci systému ztraceného bednění lze využít bednicích prvků, které jsou lehké a zároveň budou ve výsledné konstrukci plnit tepelně izolační vlastnosti. Systémů, které jsou založené na uvedeném principu, existuje velké množství a liší se tvarem a typem materiálu bednicího dílce. [8]

Pro obvodové stěny ze štěpkocementových bednicích desek se používají dvouvrstvé desky složené ze štěpkocementové vrstvy a vrstvy stabilizovaného polystyrenu. Bednicí desky je možné snadno řezat a upravovat do požadované velikosti a tvaru. Desky se spojují distančními ocelovými sponami zajišťující přesnou vzdálenost bednicích desek v průběhu betonáže. Svislost stěn při provádění zajišťují příhradové stěnové výztuhy. Mezera mezi deskami se vybetonuje a vznikne tak monolitická stěna. [8]

Poréznost povrchu desek zajišťuje dobré spojení s omítkou a betonem čímž jsou zaručeny dobré akustické vlastnosti. Systém ztraceného bednění lze v závislosti na tloušťce stěny a vyztužení použít i pro objekty s více jak deseti podlažími. [8]



A – nosná obvodová stěna,
B – vnitřní nosná stěna

1 – dvouvrstvá bednicí izolační deska složená z vnější vrstvy ze štěpkocementové desky
2 – štěpkocementová bednicí deska
3 – distanční ocelové spony
4 – betonová výplň

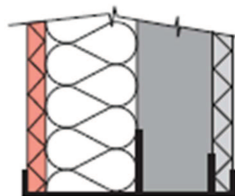
Obrázek 15 - Monolitická betonová stěna s bedněním ze štěpkocementových desek [8]

Výhody:

- velká únosnost v tlaku
- menší tloušťka zdiva
- nižší cena
- vyšší tepelný odpor, který zajišťuje ztracené bednění [6]

Nevýhody:

- omezený prostup vodních par - konstrukce nedýchá
- vyšší pracnost - doprava betonové směsi
- delší doba potřebná k vysychání stavby
- dodatečné pracné úpravy konstrukce [6]

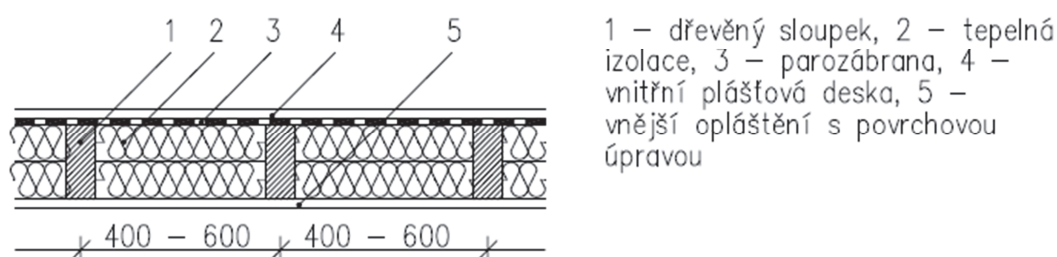


Obrázek 16 - Skladba desky VELOX [8]

Základní prvek stavebního systému VELOX je štěrko cementová deska. Výchozí surovinou pro její výrobu je kulatina z jehličnatého dřeva. Dalšími komponenty jsou cement (zajištění pevnosti a soudržnosti desek) a roztok vodního skla (stabilizace desek proti vlhkosti – zvýšení odolnosti proti plísním a hlodavcům). [8]

6.3 Dřevostavba

Dřevěné konstrukce stěn patří mezi tradiční konstrukce, které jsou používány od samotných počátků stavitelství. V závislosti na dostupnosti dřeva jsou i v současné době dřevěné konstrukce velmi rozšířeny, zejména pro jedno a dvou podlažní bytovou výstavbu. Výhodou dřevěných stěn jsou příznivé tepelně izolační vlastnosti, jednoduchost výstavby a dobrá únosnost v tlaku i tahu.



Obrázek 17 - Kostrová dřevěná konstrukce stěny [8]

Nosná část stěny je tvořena systémem dřevěných sloupků, šikmých vzpěr a vodorovných prahů. V současné době se používají sloupky z hraněného řeziva menšího průřezu a kratších osových vzdáleností. Prostor mezi sloupky je vyplněn tepelnou izolací. Opláštění stěn je provedeno z překližky nebo jiných desek z aglomerovaného dřeva. Dřevěné konstrukce stěn se vytvářejí přímo na stavbě tesařským způsobem.

Z důvodu maximálního využití prostoru stěn pro tepelnou izolaci se dřevěné sloupkové konstrukce využívají pro navrhování nízkoenergetických budov s minimálním prostupem tepla obvodovými stěnami. Toto je samozřejmě závislé na kvalitně provedené parotěsné vrstvě při vnitřním líci skladby obvodové stěny.

Více viz [8]

7 POROVNÁNÍ TECHNICKÝCH ÚDAJŮ

7.1 Tepelné vlastnosti

V následující kapitole budou uvedeny tepelné vlastnosti vybraných konstrukcí. Tyto hodnoty budou pro přehlednost zaneseny do tabulek a grafů, kde světlá barva označuje nejlepší hodnotu.

7.1.1 Tepelná vodivost

Tepelná vodivost je schopnost látky nebo konstrukce vést teplo. Představuje rychlost, s jakou se teplo šíří ze zahřátých částí do chladnějších. Popisuje ji součinitel tepelné vodivosti λ . Jednotkou tepelné vodivosti je $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Podle součinitele tepelné vodivosti se materiály rozdělují na dobré a špatné vodiče tepla. Pokud součinitel tepla má nižší hodnotu než $0,1 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ jedná se o tepelný izolant. [11]

Tepelnou vodivost materiálu ovlivňuje mnoho faktorů jako je složení, struktura, pórovitost, mezerovitost, vlhkost, vrstevnatost a teplota. Vedení tepla v konstrukci se zamezuje použitím materiálů s vysokým obsahem vzduchových dutinek. Nepříznivý vliv na tepelnou vodivost má vlhkost, která způsobuje ztrátu tepelně izolačních vlastností. [11]

Tabulka 3 - Tepelná vodivost [autor]

Materiál	POROTHERM + izolace	VELOX	dřevostavba	
Součinitel tepelné vodivosti $\lambda [\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}]$	30 PROFI 0,18 zatep. syst. 0,039	XL 42 plus 0,06	SDK izolace	0,021 0,035
			sádrovlákn. deska zatep. systém	0,32 0,039

Hodnoty součinitele tepelné odolnosti jsou převzaty z podkladů od výrobce.

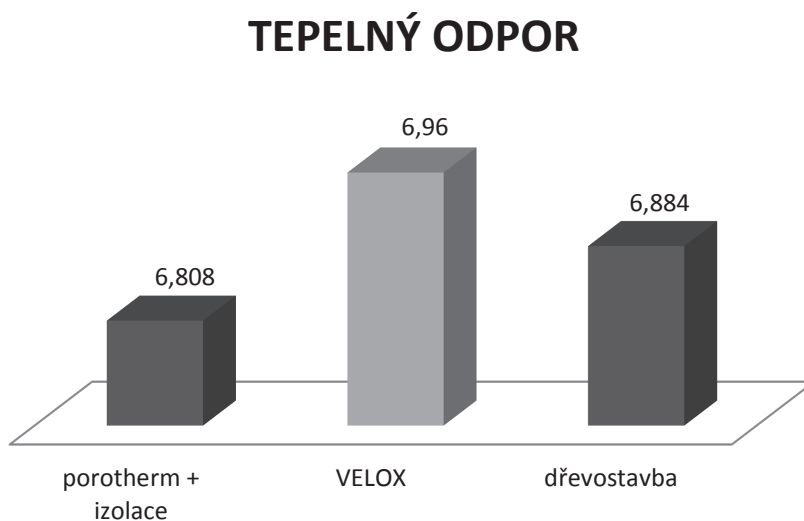
7.1.2 Tepelný odpor

Tepelný odpor vyjadřuje tepelně izolační vlastnosti materiálu nebo konstrukce. Udává míru odporu proti pronikání tepla. Čím vyšší je tepelný odpor materiálu nebo konstrukce, tím pomaleji teplo konstrukcí nebo materiálem prochází. Tepelný odpor materiálu R_{mat} se vypočítá jako tloušťka vrstvy materiálu podělená součinitelem tepelné vodivosti materiálu. Tepelný odpor konstrukce R se vypočítá jako součet jednotlivých tepelných odporů materiálů, ze kterých je konstrukce složená. Jednotkou je $\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$. [7]

Tabulka 4 - Tepelný odpor [autor]

Materiál	POROTHERM+ izolace	VELOX	dřevostavba
Tepelný odpor $R [\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}]$	6,808	6,96	6,884

Hodnoty tepelného odporu jsou převzaty z podkladů od výrobce.



Graf 1 - Tepelný odpor [autor]

Čím je hodnota tepelného odporu vyšší, tím má materiál lepší vlastnosti. V tomto případě je materiálem s nejvyšší hodnotou stěna betonového systému VELOX.

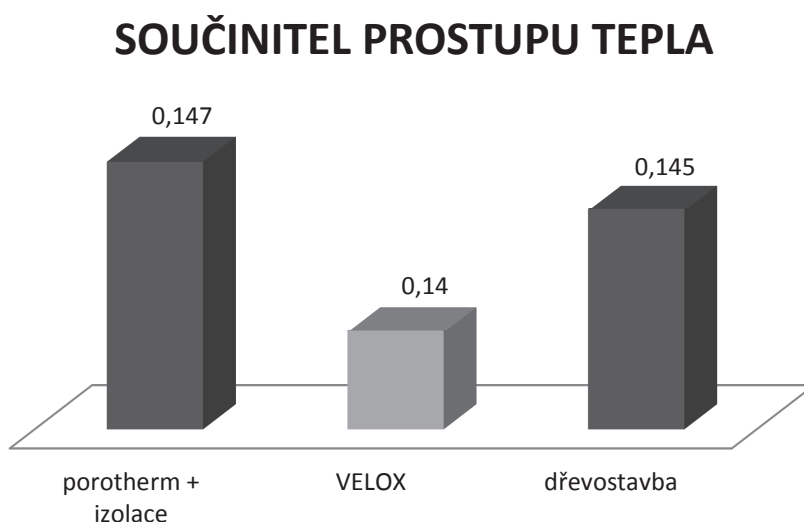
7.1.3 Součinitel prostupu tepla

Součinitel prostupu tepla a tepelný odpor jsou základními veličinami charakterizující tepelně izolační vlastnosti materiálů nebo konstrukcí. Součinitel prostupu tepla konstrukce vyjadřuje celkovou výměnu tepla mezi prostory oddělenými od sebe stavební konstrukcí o tepelném odporu a používá se k výpočtům tepelných ztrát budov. [7]

Tabulka 5 - Součinitel prostupu tepla [autor]

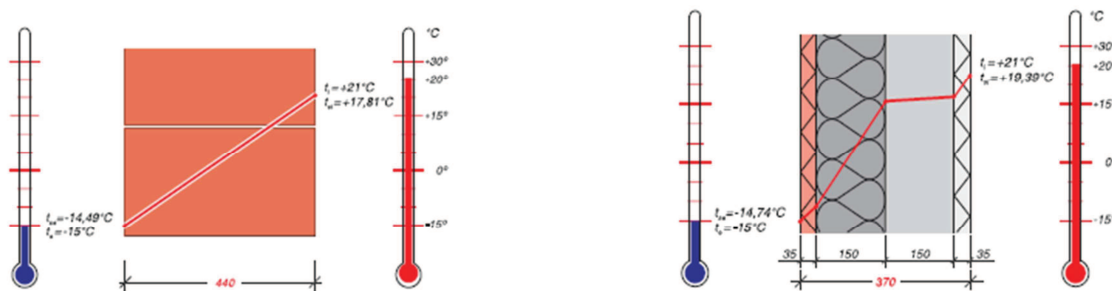
Materiál	POROTHERM + izolace	VELOX	dřevostavba
Součinitel prostupu tepla $U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	0,147	0,140	0,145

Hodnoty tepelného odporu jsou převzaty z podkladů od výrobce.



Graf 2 - Součinitel prostupu tepla [autor]

Čím nižší je hodnota součinitele prostupu tepla, tím konstrukce lépe izoluje a vykazuje nižší tepelné ztráty. V tomto případě má nejnižší hodnotu stěna betonového systému VELOX ovšem v rozdílu tisícín hned následuje dřevostavba a POROTHERM.



Obrázek 18 - Prostup tepla konstrukcí - POROTHERM a VELOX [8]

7.2 Tepelně technické vlastnosti

V kapitole budou popsány tepelně technické vlastnosti materiálů jako je hořlavost a požární odolnost.

7.2.1 Požární odolnost

Tato tepelně technická vlastnost závisí především na skladbě a rozměrech jednotlivých vrstev tvořící konstrukční prvek. Jde o dobu, po kterou je stavební konstrukce schopna odolávat teplotám, aniž by došlo k porušení její funkce. Minimální hodnoty požární odolnosti jsou dány normou a odvíjejí se od stupně požární bezpečnosti požárního úseku a to od 15 do 180 minut. Požární odolnost stavební konstrukce musí být zachována po celou dobu životnosti stavby. [7] [11]

7.2.2 Hořlavost

Hořlavost se projevuje hořením, žnutím nebo doutnáním látky při dosažení konkrétní teploty. Její znalost je velmi důležitá při posuzování požární odolnosti stavební konstrukce. [11]

Podle třídy reakce na oheň se stavební materiály dělí na:

- A1, A2 - nehořlavé
- B - nesnadno hořlavé
- C - těžce hořlavé
- E - středně hořlavé
- F – lehce hořlavé

Tabulka 6 - Třída reakce na oheň [autor]

Materiál	POROTHERM + izolace	VELOX	stěna dřevostavby
Třída reakce na oheň	A1	A2	A2

Zařazení do třídy reakce na oheň jsou převzaty z podkladů od výrobce.

Stavební systém POROTHERM je zařazen do skupiny A1, stavebních hmot nehořlavých. Konstrukční systém nepřispívá k požáru v žádném jeho stádiu. Dřevostavba a systém VELOX spadají do skupiny A2 téměř nehořlavých materiálů. Pokud nebude požár plně rozvinutý, tak se nijak nepodílí na jeho dalším šíření.

7.3 Akustické vlastnosti

Akustické vlastnosti vyjadřují chování celé stavby, materiálů, prvků a částí konstrukce, jsou-li vystaveny účinkům hluku, chvění, otřesům nebo zvukovým rázům. [11]

7.3.1 Vážená vzduchová neprůzvučnost

Vlastností stavebních konstrukcí je vážená vzduchová neprůzvučnost. Je to schopnost dělicího prvku propouštět zvuk, který se šíří vzduchem. Čím větší je objemová hmotnost látky, tím je i vyšší neprůzvučnost. [7]

7.3.2 Vážená laboratorní neprůzvučnost

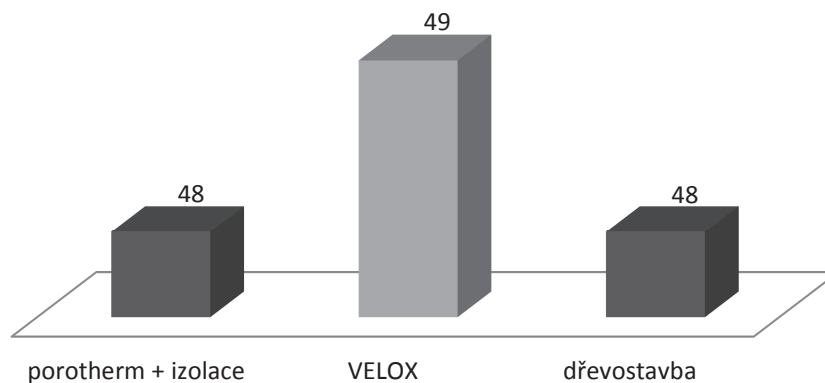
Je zjišťována měřením v laboratoři, kde jsou vylučovány vedlejší cesty šíření zvuku. Jednotkou vážené laboratorní neprůzvučnosti jsou decibely. [7]

Tabulka 7 - Vážená laboratorní neprůzvučnost [autor]

Materiál	POROTHERM + izolace	VELOX	dřevostavba
Vážená laboratorní neprůzvučnost [dB]	48	49	48

Hodnoty vážené laboratorní neprůzvučnosti jsou převzaty z podkladů od výrobce.

VÁŽENÁ LABORATORNÍ NEPRŮZVUČNOST



Graf 3 - Vážená laboratorní neprůzvučnost [autor]

Z hodnot vážené laboratorní neprůzvučnosti vidíme, že nejlepším materiálem je opět VELOX. Hned za ním následují se stejnými hodnotami neprůzvučnosti dřevostavba a zateplený POROTHERM.

7.3.3 Vážená stavební neprůzvučnost

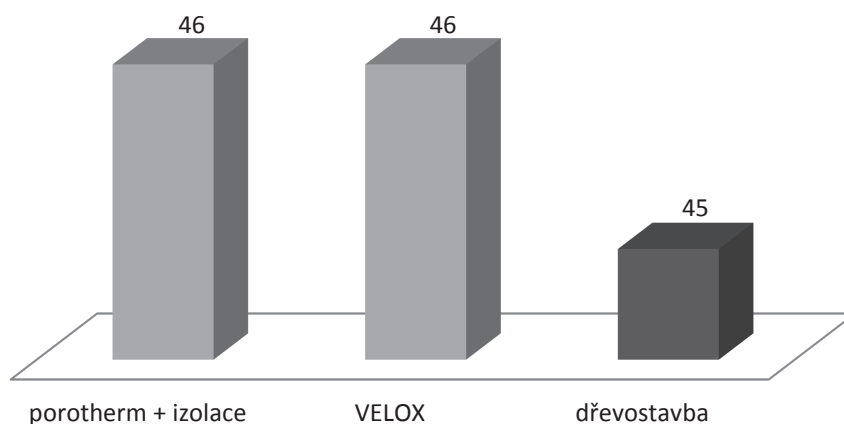
Zjišťuje se měřením na stavbě včetně bočních cest šíření zvuku. Vážená stavební neprůzvučnost R'_w se má rovnat vážené laboratorní neprůzvučnosti R_w po odečtení korekce, která je závislá na velikosti přenosu zvuku bočními cestami. Čím je hodnota neprůzvučnosti vyšší, tím jsou lepší akustické vlastnosti. [7]

Tabulka 8 - Vážená stavební neprůzvučnost [autor]

Materiál	POROTHERM + izolace	VELOX	dřevostavba
Vážená stavební neprůzvučnost [dB]	46	46	45

Hodnoty vážené laboratorní neprůzvučnosti jsou převzaty z podkladů od výrobce.

VÁŽENÁ STAVEBNÍ NEPRŮZVUČNOST



Graf 4 - Vážená stavební neprůzvučnost [autor]

Z tabulky vážené stavební neprůzvučnosti vidíme, že POROTHERM s izolací je na stejné hodnotě jako VELOX. Dřevostavba následuje hned za nimi.

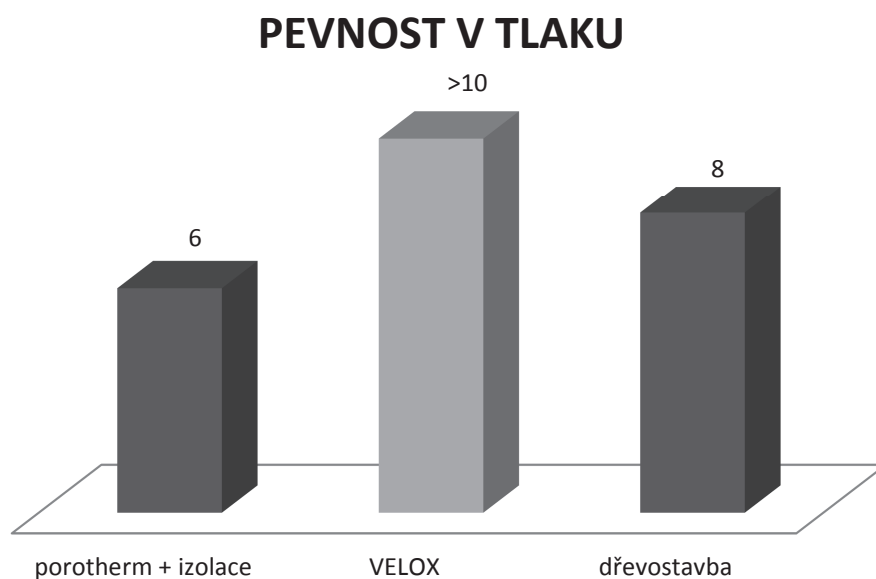
7.4 Pevnost v tlaku

Svislé konstrukce musí přenášet veškerá zatížení ze svislého i vodorovného směru do základové spáry. Nosné zdi jsou namáhány zejména tlakem, někdy ohybem a smykem. Pevnost v tlaku je zatížení na mezi pevnosti vztažené na celou ložnou plochu konstrukce. Hodnoty pevnosti v tlaku jsou uváděné v $\text{N}\cdot\text{mm}^{-2}$. Čím je hodnota vyšší, tím větší je únosnost v tlaku. [7]

Tabulka 9 - Pevnost v tlaku [autor]

Materiál	POROTHERM + izolace	VELOX	DŘEVO
Pevnost v tlaku [N.mm ⁻²]	6	>10	8

Hodnoty pevnosti v tlaku jsou převzaty z podkladů od výrobce.



Graf 5 - Pevnost v tlaku [autor]

7.5 Shrnutí

Z tabulky vidíme, že téměř ve všech vlastnostech je lepší stavební systém VELOX. Jedinou výjimkou je hořlavost materiálu. Stavební systém POROTHERM je materiál nehořlavý a je zařazen do třídy A1. Systém VELOX je ve třídě A2 nesnadno hořlavých materiálů.

Tabulka 10 - Výsledky porovnání vlastností [autor]

Porovnávané vlastnosti	Lepší stavební systém
Tepelné vlastnosti	VELOX
Tepelně technické vlastnosti	POROTHERM
Akustické vlastnosti	VELOX
Pevnost v tlaku	VELOX

Konstrukce jednotlivých obvodových plášťů byly vybrány tak, aby měly shodné technické vlastnosti. U dřevostavby a POROTHERMU v kombinaci se zateplením bylo dosaženo velmi podobných výsledků. Jako další alternativa byl vybrán vítězný VELOX. V porovnání hodnot sice dosáhl nejlepších výsledků, ale odchylky od POROTHERMU a dřevostavby jsou velmi malé. Můžeme tedy říci, že materiály se sobě po technických vlastnostech rovnají a hlavní kritérium při porovnání bude jejich cena, která bude probrána v následujících kapitolách.

8 ANALÝZA CENY ROZPOČTU PRO CIHELNÉ ZDIVO

V této kapitole bude podrobně rozebrán rozpočet pro cihelné zdivo. K vytvoření položkového rozpočtu byl použit rozpočtovací program Kros plus od firmy ÚRS Praha.

8.1 Krycí list rozpočtu

KRYCÍ LIST ROZPOČTU									
Název stavby		Diplomová práce - cihelné zdivo		JKSO					
Název objektu				EČO					
Název části				Místo	Radim u Kolína				
Objednatel				IČ					
Projektant				DIČ					
Zhotovitel									
Rozpočet číslo		Zpracoval		Dne					
		Petra Šerejchová		18.10.2012					
Měrné a účelové jednotky									
Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.				
450	5 354,86	450	5 354,86	450	5 354,86				
Rozpočtové náklady v CZK									
A	Základní rozp. náklady		B	Doplňkové náklady		C	Náklady na umístění stavby		
1	HSV	Dodávky	71 833,70	8	Práce přesčas	0,00	13	Zařízení staveniště	0,00
2		Montáž	848 817,36	9	Bez pevné podl.	0,00	14	Mimostav. doprava	0,00
3	PSV	Dodávky	734 038,69	10	Kulturní památka	0,00	15	Územní vlivy	0,00
4		Montáž	560 923,77	11		0,00	16	Provozní vlivy	0,00
5	"M"	Dodávky	120 000,00				17	Ostatní	0,00
6		Montáž	74 075,36				18	NUS z rozpočtu	0,00
7	ZRN (ř. 1-6)		2 409 688,88	12	DN (ř. 8-11)	0,00	19	NUS (ř. 13-18)	0,00
20	HZS		0,00	21	Kompl. činnost	0,00	22	Ostatní náklady	0,00
Projektant						D Celkové náklady			
Datum a podpis				Razítko		23 Součet 7, 12, 19-22			
Objednatel						24 14 %			
Datum a podpis				Razítko		25 20 %			
Zhotovitel						26 Cena s DPH (ř. 23-25)			
Datum a podpis				Razítko		27 Dodávky objednatele			
						28 Klouzavá doložka			
						29 Zvýhodnění + -			

Obrázek 19 - Krycí list rozpočtu, cihelné zdivo [autor]

8.2 Rekapitulace rozpočtu

REKAPITULACE ROZPOČTU		
Stavba:	Diplomová práce - cihelné zdivo	
Objekt:		
Část:		
JKSO:		
Objednatel:		
Zhotovitel:		
Datum:	16.10.2012	
Kód	Popis	Cena celkem
1	2	3
HSV	Práce a dodávky HSV	985 633,27
1	Zemní práce	27 548,29
2	Zakládání	190 128,23
3	Svislé a kompletní konstrukce	373 298,67
4	Vodorovné konstrukce	29 791,80
6	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	300 666,86
9	Ostatní konstrukce a práce-bourání	64 199,42
99	Přesun hmot	38 685,52
PSV	Práce a dodávky PSV	1 058 055,61
711	Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	49 582,03
713	Izolace tepelné	98 447,67
762	Konstrukce tesařské	293 906,55
763	Konstrukce suché výstavby	152 102,80
764	Konstrukce klempířské	54 033,37
765	Konstrukce pokrývačské	117 039,44
766	Konstrukce truhlářské	148 517,56
767	Konstrukce zámečnické	30 997,69
771	Podlahy z dlaždic	58 141,42
775	Podlahy skládané (parkety, vlasy, lamely aj.)	26 499,23
781	Dokončovací práce - obklady keramické	17 599,50
783	Dokončovací práce - nátěry	5 628,85
784	Dokončovací práce - malby	5 559,50
PSV	Práce a dodávky PSV	246 000,00
721	Zdravotechnika - vnitřní kanalizace	30 900,00
722	Zdravotechnika - vnitřní vodovod	34 300,00
725	Zdravotechnika - zařizovací předměty	68 600,00
731	Ústřední vytápění - kotelny	53 100,00
733	Ústřední vytápění - potrubí	23 100,00
734	Ústřední vytápění - armatury	11 100,00
735	Ústřední vytápění - otopná tělesa	24 900,00
MON	Montážní práce a dodávky	120 000,00
21-M	Elektromontáže	120 000,00
	Celkem	2 409 688,88

Obrázek 20 - Rekapitulace rozpočtu, cihelné zdivo [autor]

8.3 Analýza ceny vybraného konstrukčního systému

V této kapitole bude probrán konstrukční systém z cihelného zdiva z hlediska nejdražších položek rozpočtu a také položky, které se od alternativních rozpočtů liší.

8.3.1 Zakládání

Přestože je cena zakládání stejná u všech třech typů alternativních rozpočtů, patří tato cena k významným položkám. Celková cena zakládání je 190 128,23 Kč. Tato částka činí 7,89 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 409 688,88 Kč.

8.3.2 Konstrukční systém

Cena konstrukčního systému ve svislých a vodorovných konstrukcích je významnou položkou v ceně stavebního díla. Svislé konstrukce tvoří keramické broušené cihly, překlady a příčky typu POROTHERM PROFI. Vodorovné konstrukce jsou zastoupeny pouze ztužujícím věncem, jelikož se jedná o jednopodlažní objekt se sádkartonovými podhledy. Celková cena konstrukčního systému je 403 090,47 Kč. Tato částka činí 16,73 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 409 688,88 Kč.

8.3.3 Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní

Další významnou položkou v ceně stavebního díla tvoří úpravy povrchů, kde je zastoupen kontaktní zateplovací systém a omítky rodinného domu. Celková cena za úpravy povrchů činí 300 666,86 Kč. Tato částka činí 12,48 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 409 688,88 Kč.

8.3.4 Izolace tepelné

Tepelné izolace jsou u všech třech typů alternativního rozpočtu shodné, ale svou vysokou hodnotou tvoří významnou část rozpočtu stavby. Celková částka tepelných izolací je 98 447,67 Kč. Tato částka činí 4,1 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 409 688,88 Kč.

8.3.5 Konstrukce tesařské

Tesařské konstrukce u rozpočtu pro cihelné zdivo a ztracené bednění mají shodnou hodnotu. Tesařské konstrukce obsahují převážně položky pro konstrukci krovu. Celková částka tesařských konstrukcí činí 293 906,55 Kč. Tato částka činí 12,2 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 409 688,88 Kč.

8.3.6 Konstrukce suché výstavby

Konstrukce suché výstavby jsou u rozpočtu pro cihelné zdivo a ztracené bednění shodné. Suchá výstavba obsahuje převážně položky pro montáž podhledů a vkládaných izolací. Celková částka konstrukcí suché výstavby činí 152 102,80 Kč. Tato částka činí 6,32 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 409 688,88 Kč.

8.3.7 Konstrukce pokrývačské

Cena za pokrývačské konstrukce je u všech třech typů alternativních rozpočtů shodná. Pokrývačské konstrukce obsahují položky pro montáž betonové krytiny. Celková částka pokrývačských konstrukcí činí 117 039,44 Kč. Tato částka činí 4,86 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 409 688,88 Kč.

8.3.8 Konstrukce truhlářské

Posledními významnými položkami v rozpočtu jsou truhlářské konstrukce. Tyto položky jsou u všech třech typů alternativních rozpočtů shodné. Truhlářské konstrukce obsahují položky pro montáž dveří, prahů, parapetů a dalších. Celková částka Truhlářských konstrukcí činí 148 517,56 Kč. Tato částka činí 6,16 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 409 688,88 Kč.

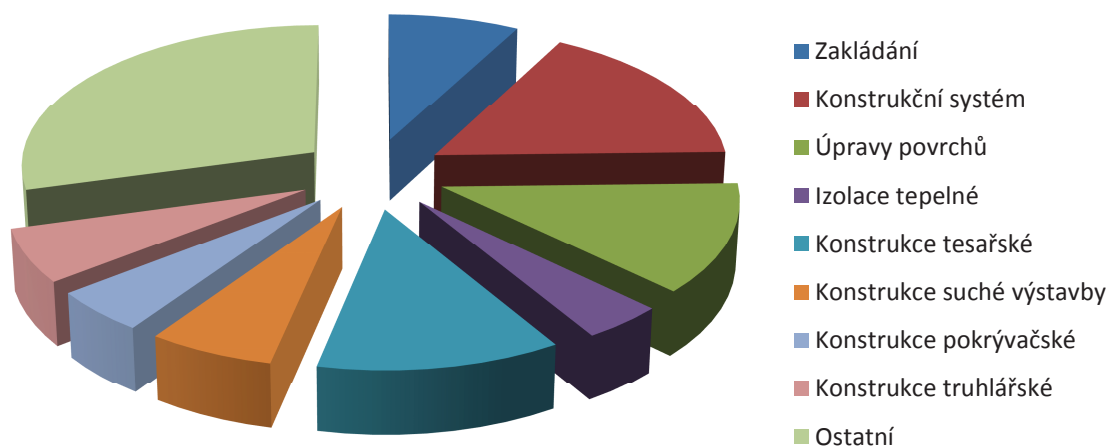
8.3.9 Shrnutí

V následující tabulce jsou položky rozpočtu pro cihelné zdivo, které se výraznou měrou podílely na ceně stavebního díla. V tabulce je uvedena částka za příslušné konstrukce a procentuální podíl na celkové ceně objektu.

Tabulka 11 - Analýza ceny rozpočtu pro cihelné zdivo [autor]

Název	Cena	Procento z celkové ceny objektu
Zakládání	190 128,23 Kč	7,89 %
Konstrukční systém	403 090,47 Kč	16,73 %
Úpravy povrchů	300 666,86 Kč	12,48 %
Izolace tepelné	98 447,67 Kč	4,10 %
Konstrukce tesařské	293 906,55 Kč	12,20 %
Konstrukce suché výstavby	152 102,80 Kč	6,32 %
Konstrukce pokrývačské	117 039,44 Kč	4,86 %
Konstrukce truhlářské	148 517,56 Kč	6,16 %

Pro lepší názornost byly hodnoty z tabulky převedeny do barevného grafu. Z vytvořených barevných úseků vidíme, které položky se výrazně podílely na rozpočtu stavby pro cihelné zdivo.



Graf 6 - Procentuální podíl na celkové ceně stavby pro cihelné zdivo [autor]

9 ANALÝZA CENY ROZPOČTU PRO ZTRACENÉ BEDNĚNÍ VELOX

V této kapitole bude podrobně rozebrán rozpočet pro ztracené bednění. K vytvoření položkového rozpočtu byl použit rozpočtovací program Kros plus od firmy ÚRS Praha.

9.1 Krycí list rozpočtu

KRYCÍ LIST ROZPOČTU					
Název stavby	Diplomová práce - velox			JKSO	
Název objektu				EČO	
Název části				Místo	Radim u Kolína
Objednatel				IČ	
Projektant				DIČ	
Zhotovitel					
Rozpočet číslo	Zpracoval			Dne	
	Petra Šerejchová			16.10.2012	
Měrné a účelové jednotky					
Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.
450	5 182,77	450	5 182,77	450	5 182,77
Rozpočtové náklady v CZK					
A	Základní rozp. náklady		B	Doplňkové náklady	
1	HSV	Dodávky	4 747,89	8	Práce přesčas
2		Montáž	838 459,68	9	Bez pevné podl.
3	PSV	Dodávky	734 038,69	10	Kulturní památka
4		Montáž	560 923,77	11	
5	"M"	Dodávky	120 000,00		
6		Montáž	74 075,36		
7	ZRN (ř. 1-6)		2 332 245,39	12	DN (ř. 8-11)
20	HZS		0,00	21	Kompl. činnost
				22	Ostatní náklady
Projektant				D Celkové náklady	
Datum a podpis			Razítko	23	Součet 7, 12, 19-22
Objednatel				24	14 % 0,00 DPH
Datum a podpis			Razítko	25	20 % 2 332 245,39 DPH
Zhotovitel				26	Cena s DPH (ř. 23-25)
Datum a podpis			Razítko	27	
				E Přípočty a odpočty	
				28	Dodávky objednatele
				29	Klouzavá doložka
				30	Zvýhodnění + -

Obrázek 21 - Krycí list rozpočtu, ztracené bednění Velox [autor]

9.2 Rekapitulace rozpočtu

REKAPITULACE ROZPOČTU		
Stavba:	Diplomová práce - velox	
Objekt:		
Část:		
JKSO:		
Objednatel:		
Zhotovitel:		
Datum:	16.10.2012	
Kód	Popis	Cena celkem
1	2	3
HSV	Práce a dodávky HSV	908 189,78
1	Zemní práce	27 548,29
2	Zakládání	190 128,23
3	Svislé a kompletní konstrukce	422 861,30
4	Vodorovné konstrukce	23 600,50
6	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	191 572,00
9	Ostatní konstrukce a práce-bourání	52 479,46
99	Přesun hmot	26 965,56
PSV	Práce a dodávky PSV	1 058 055,61
711	Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	49 582,03
713	Izolace tepelné	98 447,67
762	Konstrukce tesařské	293 906,55
763	Konstrukce suché výstavby	152 102,80
764	Konstrukce klempířské	54 033,37
765	Konstrukce pokrývačské	117 039,44
766	Konstrukce truhlářské	148 517,56
767	Konstrukce zámečnické	30 997,69
771	Podlahy z dlaždic	58 141,42
775	Podlahy skládané (parkety, vlys, lamely aj.)	26 499,23
781	Dokončovací práce - obklady keramické	17 599,50
783	Dokončovací práce - nátěry	5 628,85
784	Dokončovací práce - malby	5 559,50
PSV	Práce a dodávky PSV	246 000,00
721	Zdravotechnika - vnitřní kanalizace	30 900,00
722	Zdravotechnika - vnitřní vodovod	34 300,00
725	Zdravotechnika - zařizovací předměty	68 600,00
731	Ústřední vytápění - kotelný	53 100,00
733	Ústřední vytápění - potrubí	23 100,00
734	Ústřední vytápění - armatury	11 100,00
735	Ústřední vytápění - otopná tělesa	24 900,00
MON	Montážní práce a dodávky	120 000,00
21-M	Elektromontáže	120 000,00
	<u>Celkem</u>	<u>2 332 245,39</u>

Obrázek 22 - Rekapitulace rozpočtu, ztracené bednění Velox [autor]

9.1 Analýza ceny vybraného konstrukčního systému

V této kapitole bude probrán konstrukční systém ze ztraceného bednění z hlediska nejdražších položek rozpočtu a také položky, které se od alternativních rozpočtů liší.

9.1.1 Zakládání

Přestože je cena zakládání stejná u všech třech typů alternativních rozpočtů, patří tato cena k významným položkám. Celková cena zakládání je 190 128,23 Kč. Tato částka činí 8,15 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 332 245,39 Kč.

9.1.2 Konstrukční systém

Cena konstrukčního systému ve svislých a vodorovných konstrukcích je významnou položkou v ceně stavebního díla. Svislé konstrukce tvoří stěny a příčky ztraceného bednění Velox. Vodorovné konstrukce jsou zastoupeny pouze ztužujícím věncem, jelikož se jedná o jednopodlažní objekt se sádkartonovými podhledy. Celková cena konstrukčního systému je 446 461,80 Kč. Tato částka činí 19,14 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 332 245,39 Kč.

9.1.3 Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní

Další významnou položkou v ceně stavebního díla tvoří úpravy povrchů, kde se vyskytují omítky a sklotextilní síťovina. Potažení stěn sklotextilní sítovinou je třeba v oblastech napojení příček, stěn, stropů a instalačních drážek. U tohoto rozpočtu nejsou v úpravách povrchů zahrnuty položky pro kontaktní zateplovací systém, jelikož izolace se součástí ceny stěny VELOX. Celková cena za úpravy povrchů činí 191 572,00 Kč. Tato částka činí 8,21 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 332 245,39 Kč.

9.1.4 Izolace tepelné

Tepelné izolace jsou u všech třech typů alternativního rozpočtu shodné, ale svou vysokou hodnotou tvoří významnou část rozpočtu stavby. Celková částka tepelných izolací je 98 447,67 Kč. Tato částka činí 4,22 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 332 245,39 Kč.

9.1.5 Konstrukce tesařské

Tesařské konstrukce u rozpočtu pro ztracené bednění a cihelné zdivo mají shodnou hodnotu. Tesařské konstrukce obsahují převážně položky pro konstrukci krovu. Celková částka tesařských konstrukcí činí 293 906,55 Kč. Tato částka činí 12,60 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 332 245,39 Kč.

9.1.6 Konstrukce suché výstavby

Konstrukce suché výstavby jsou u rozpočtu pro ztracené bednění a cihelné zdivo shodné. Suchá výstavba obsahuje převážně položky pro montáž podhledů a vkládaných izolací. Celková částka konstrukcí suché výstavby činí 152 102,80 Kč. Tato částka činí 6,52 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 332 245,39 Kč.

9.1.7 Konstrukce pokrývačské

Cena za pokrývačské konstrukce je u všech třech typů alternativních rozpočtů shodná. Pokrývačské konstrukce obsahují položky pro montáž betonové krytiny. Celková částka pokrývačských konstrukcí činí 117 039,44 Kč. Tato částka činí 5,02 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 332 245,39 Kč.

9.1.8 Konstrukce truhlářské

Posledními významnými položkami v rozpočtu jsou truhlářské konstrukce. Tyto položky jsou u všech třech typů alternativních rozpočtů shodné. Truhlářské konstrukce obsahují položky pro montáž dveří, prahů, parapetů a dalších. Celková částka Truhlářských konstrukcí činí 148 517,56 Kč. Tato částka činí 6,37 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 332 245,39 Kč.

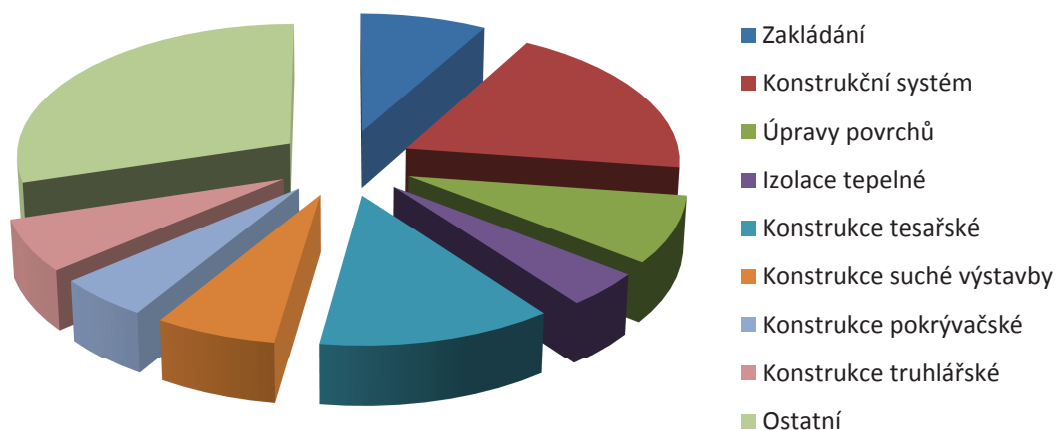
9.1.9 Shrnutí

V následující tabulce jsou položky rozpočtu pro ztracené bednění, které se výraznou měrou podílely na ceně stavebního díla. V tabulce je uvedena částka za příslušné konstrukce a procentuální podíl na celkové ceně objektu.

Tabulka 12 - Analýza ceny rozpočtu pro cihelné zdivo [autor]

Název	Cena	Procento z celkové ceny objektu
Zakládání	190 128,23 Kč	8,15 %
Konstrukční systém	446 461,80 Kč	19,14 %
Úpravy povrchů	191 572,00 Kč	8,21 %
Izolace tepelné	98 447,67 Kč	4,22 %
Konstrukce tesařské	293 906,55 Kč	12,60 %
Konstrukce suché výstavby	152 102,80 Kč	6,52 %
Konstrukce pokrývačské	117 039,44 Kč	5,02 %
Konstrukce truhlářské	148 517,56 Kč	6,37 %

Pro lepší názornost byly hodnoty z tabulky převedeny do barevného grafu. Z vytvořených barevných úseků vidíme, které položky se výrazně podílely na rozpočtu stavby pro cihelné zdivo.



Graf 7 - Procentuální podíl na celkové ceně stavby pro ztracené bednění [autor]

10 ANALÝZA CENY ROZPOČTU PRO DŘEVOSTAVBU

V této kapitole bude podrobně rozebrán rozpočet pro dřevostavbu. K vytvoření položkového rozpočtu byl použit rozpočtovací program Kros plus od firmy ÚRS Praha.

10.1 Krycí list rozpočtu

KRYCÍ LIST ROZPOČTU					
Název stavby	Diplomová práce - dřevostavba			JKSO	
Název objektu				EČO	
Název části				Místo	Radim u Kolína
Objednatel				IČ	
Projektant				DIČ	
Zhotovitel					
Rozpočet číslo	Zpracoval	Dne			
	Petra Šerejchová	16.10.2012			
Měrné a účelové jednotky					
Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.
450	4 721,04	450	4 721,04	450	4 721,04
Rozpočtové náklady v CZK					
A	Základní rozp. náklady		B	Doplňkové náklady	
1	HSV	Dodávky	33 732,84	8	Práce přesčas
2		Montáž	387 720,59	9	Bez pevné podl.
3	PSV	Dodávky	790 994,47	10	Kulturní památka
4		Montáž	717 943,16	11	
5	"M"	Dodávky	120 000,00		
6		Montáž	74 075,36		
7	ZRN (ř. 1-6)		2 124 466,42	12	DN (ř. 8-11)
20	HZS		0,00	21	Kompl. činnost
Projektant					
Datum a podpis			Razítko		
Objednatel					
Datum a podpis			Razítko		
Zhotovitel					
Datum a podpis			Razítko		
			D Celkové náklady		
			23 Součet 7, 12, 19-22		
			24 14 %		
			25 20 %		
			26 Cena s DPH (ř. 23-25)		
			27 Dodávky objednatele		
			28 Klouzavá doložka		
			29 Zvýhodnění +-		
			20 Ostatní náklady		
			13 Zařízení staveniště		
			14 Mimostav. doprava		
			15 Územní vlivy		
			16 Provozní vlivy		
			17 Ostatní		
			18 NUS z rozpočtu		
			19 NUS (ř. 13-18)		
			22 Ostatní náklady		
			2 124 466,42		
			0,00 DPH		
			424 893,30		
			2 549 359,72		

Obrázek 23 - Krycí list rozpočtu, dřevostavba [autor]

10.2 Rekapitulace rozpočtu

REKAPITULACE ROZPOČTU		
Stavba:	Diplomová práce - dřevostavba	
Objekt:		
Část:		
JKSO:		
Objednatel:		
Zhotovitel:		
Datum:	16.10.2012	
Kód	Popis	Cena celkem
1	2	3
HSV	Práce a dodávky HSV	486 435,64
1	Zemní práce	27 548,29
2	Zakládání	190 128,23
3	Svislé a kompletní konstrukce	53 160,00
6	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	166 421,48
9	Ostatní konstrukce a práce-bourání	49 177,64
99	Přesun hmot	23 663,74
PSV	Práce a dodávky PSV	1 272 030,78
711	Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	49 582,03
713	Izolace tepelné	98 447,67
762	Konstrukce tesařské	323 768,35
763	Konstrukce suché výstavby	336 216,17
764	Konstrukce klempířské	54 033,37
765	Konstrukce pokrývačské	117 039,44
766	Konstrukce truhlářské	148 517,56
767	Konstrukce zámečnické	30 997,69
771	Podlahy z dlaždic	58 141,42
775	Podlahy skládané (parkety, vlisy, lamely aj.)	26 499,23
781	Dokončovací práce - obklady keramické	17 599,50
783	Dokončovací práce - nátěry	5 628,85
784	Dokončovací práce - malby	5 559,50
PSV	Práce a dodávky PSV	246 000,00
721	Zdravotechnika - vnitřní kanalizace	30 900,00
722	Zdravotechnika - vnitřní vodovod	34 300,00
725	Zdravotechnika - zařizovací předměty	68 600,00
731	Ústřední vytápění - kotelny	53 100,00
733	Ústřední vytápění - potrubí	23 100,00
734	Ústřední vytápění - armatury	11 100,00
735	Ústřední vytápění - otopná tělesa	24 900,00
MON	Montážní práce a dodávky	120 000,00
21-M	Elektromontáže	120 000,00
	Celkem	2 124 466,42

Obrázek 24 - Rekapitulace rozpočtu, dřevostavba [autor]

10.1 Analýza ceny vybraného konstrukčního systému

V této kapitole bude probrán konstrukční systém z hlediska nejdražších položek rozpočtu a také položky, které se od alternativních rozpočtů liší.

10.1.1 Zakládání

Přestože je cena zakládání stejná u všech třech typů alternativních rozpočtů, patří tato cena k významným položkám. Celková cena zakládání je 190 128,23 Kč. Tato částka činí 8,94 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 124 466,42 Kč.

10.1.2 Konstrukční systém

Cena konstrukčního systému ve svislých konstrukcích je poměrně zanedbatelnou položku oproti předchozím dvěma variantám, kde vodorovné a svislé konstrukce tvořily jedny z nejvyšších výdajů. Celková cena konstrukčního systému je pouze 53 160,00 Kč, která činí 2,5 % z celkové ceny stavebního objektu. Konstrukční systém dřevostavby je tvořen rámovou konstrukcí s izolacemi a zaklopen deskami. Tyto položky se v rozpočtu nacházejí v přidružené stavební výrobě.

10.1.3 Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní

Další významnou položkou v ceně stavebního díla tvoří úpravy povrchů, kde je zastoupen kontaktní zateplovací systém a omítky rodinného domu. Celková cena za úpravy povrchů činí 166 421,48 Kč. Tato částka činí 7,83 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 124 466,42 Kč.

10.1.4 Izolace tepelné

Tepelné izolace jsou u všech třech typů alternativního rozpočtu shodné, ale svou vysokou hodnotou tvoří významnou část rozpočtu stavby. Celková částka tepelných izolací je 98 447,67 Kč. Tato částka činí 4,63 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 124 466,42 Kč.

10.1.5 Konstrukce tesařské

Tesařské konstrukce u rozpočtu pro dřevostavbu významnou položkou, jelikož se obsahuje konstrukční systém dřevostavby. Tesařské konstrukce jsou navýšeny o dřevěnou rámovou konstrukci a montáž stěn. Dále jsou zde obsaženy položky pro montáž krovu. Celková částka tesařských konstrukcí činí 323 768,35 Kč. Tato částka činí 15,24 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 124 466,42 Kč.

10.1.6 Konstrukce suché výstavby

Konstrukce suché výstavby jsou u rozpočtu pro dřevostavbu opět s vyšším výdajem finančních prostředků z důvodu použití sádkartonových příček a podhledů. Celková částka konstrukcí suché výstavby činí 336 216,17 Kč. Tato částka činí 15,83 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 124 466,42 Kč.

10.1.7 Konstrukce pokrývačské

Cena za pokrývačské konstrukce je u všech třech typů alternativních rozpočtů shodná. Pokrývačské konstrukce obsahují položky pro montáž betonové krytiny. Celková částka pokrývačských konstrukcí činí 117 039,44 Kč. Tato částka činí 5,51 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 124 466,42 Kč.

10.1.8 Konstrukce truhlářské

Posledními významnými položkami v rozpočtu jsou truhlářské konstrukce. Tyto položky jsou u všech třech typů alternativních rozpočtů shodné. Truhlářské konstrukce obsahují položky pro montáž dveří, prahů, parapetů a dalších. Celková částka Truhlářských konstrukcí činí 148 517,56 Kč. Tato částka činí 6,99 % z celkové ceny stavebního objektu, která je 2 124 466,42 Kč.

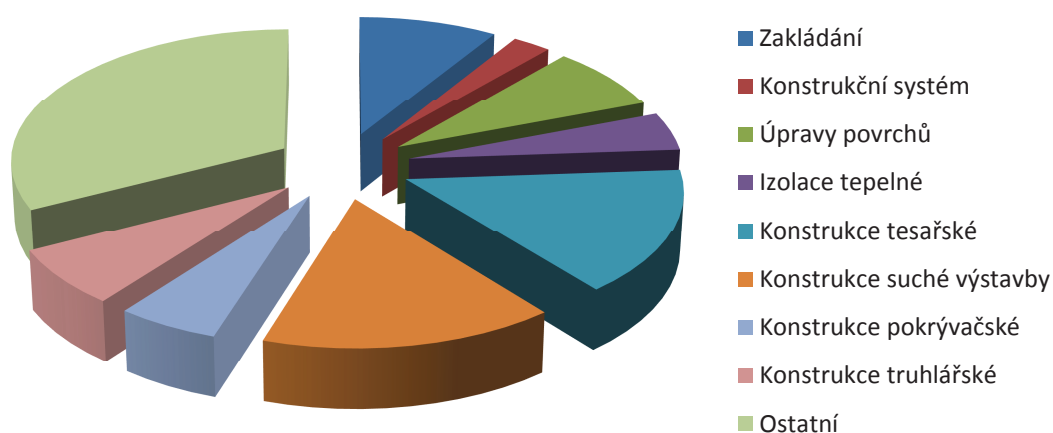
10.1.9 Shrnutí

V následující tabulce jsou položky rozpočtu pro cihelné zdivo, které se výraznou měrou podílely na ceně stavebního díla. V tabulce je uvedena částka za příslušné konstrukce a procentuální podíl na celkové ceně objektu.

Tabulka 13 - Analýza ceny rozpočtu pro cihelné zdivo [autor]

Název	Cena	Procento z celkové ceny objektu
Zakládání	190 128,23 Kč	8,94 %
Konstrukční systém	53 160,00 Kč	2,5 %
Úpravy povrchů	166 421,48 Kč	7,83 %
Izolace tepelné	98 447,67 Kč	4,63 %
Konstrukce tesařské	323 768,35 Kč	15,24 %
Konstrukce suché výstavby	336 216,17 Kč	15,83 %
Konstrukce pokrývačské	117 039,44 Kč	5,51 %
Konstrukce truhlářské	148 517,56 Kč	6,99 %

U rozpočtu pro dřevostavbu dochází k přesunu finančních výdajů z HSV do PSV. Jediné významnější položky v hlavní stavební výrobě je zakládání, která je shodná u všech třech typů rozpočtu a dále položka úprav povrchů, kde se nachází položky pro kontaktní zateplovací systém domu a omítky. V přidružené stavební výrobě je nárůst ceny v tesařských konstrukcích a suché výstavbě. Jsou zde obsaženy položky pro rámovou konstrukci dřevostavby, montáž stěn a sádrokartonové příčky.



Graf 8 - Procentuální podíl na celkové ceně stavby pro dřevostavbu [autor]

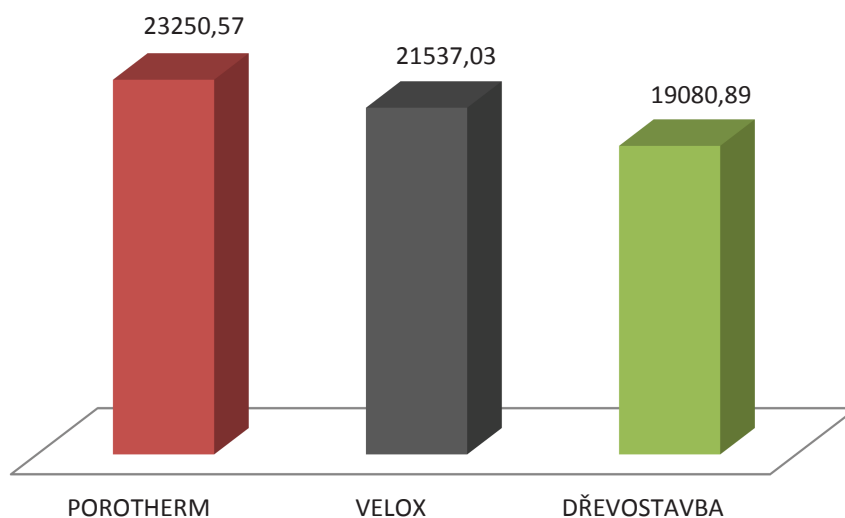
11 ANALÝZA ZMĚNY CENY A VLASTNOSTÍ

Pro tuto diplomovou práci jsem sestavila rozpočet pro dřevostavbu a ten následně upravila pro cihelné zdivo a ztracené bednění. Aby byly domy z různých konstrukčních materiálů porovnatelné, vypočítala jsem součinitel prostupu tepla u dřevostavby a alternativní materiály přizpůsobila této hodnotě. Můžeme tedy říci, že vybrané konstrukční systémy mají shodné technické vlastnosti a budou se lišit pouze na základě ceny.

V této kapitole provedu porovnání na základě celkové ceny tak i jednotlivých kapitol položkového rozpočtu, které se nejvíce podílely na ceně stavebního díla. Dále provedu porovnání domů dle podlahové plochy. Uvedené ceny jsou bez DPH.

Tabulka 14 - Porovnání celkové ceny rodinného domu [autor]

Název	Celková cena	Změna ceny v %
Cihelné zdivo	2 409 688,88 Kč	+ 13,43
Ztracené bednění	2 332 245,39 Kč	+ 9,78
Dřevostavba	2 124 466,42 Kč	



Graf 9 - Cenové porovnání [autor]

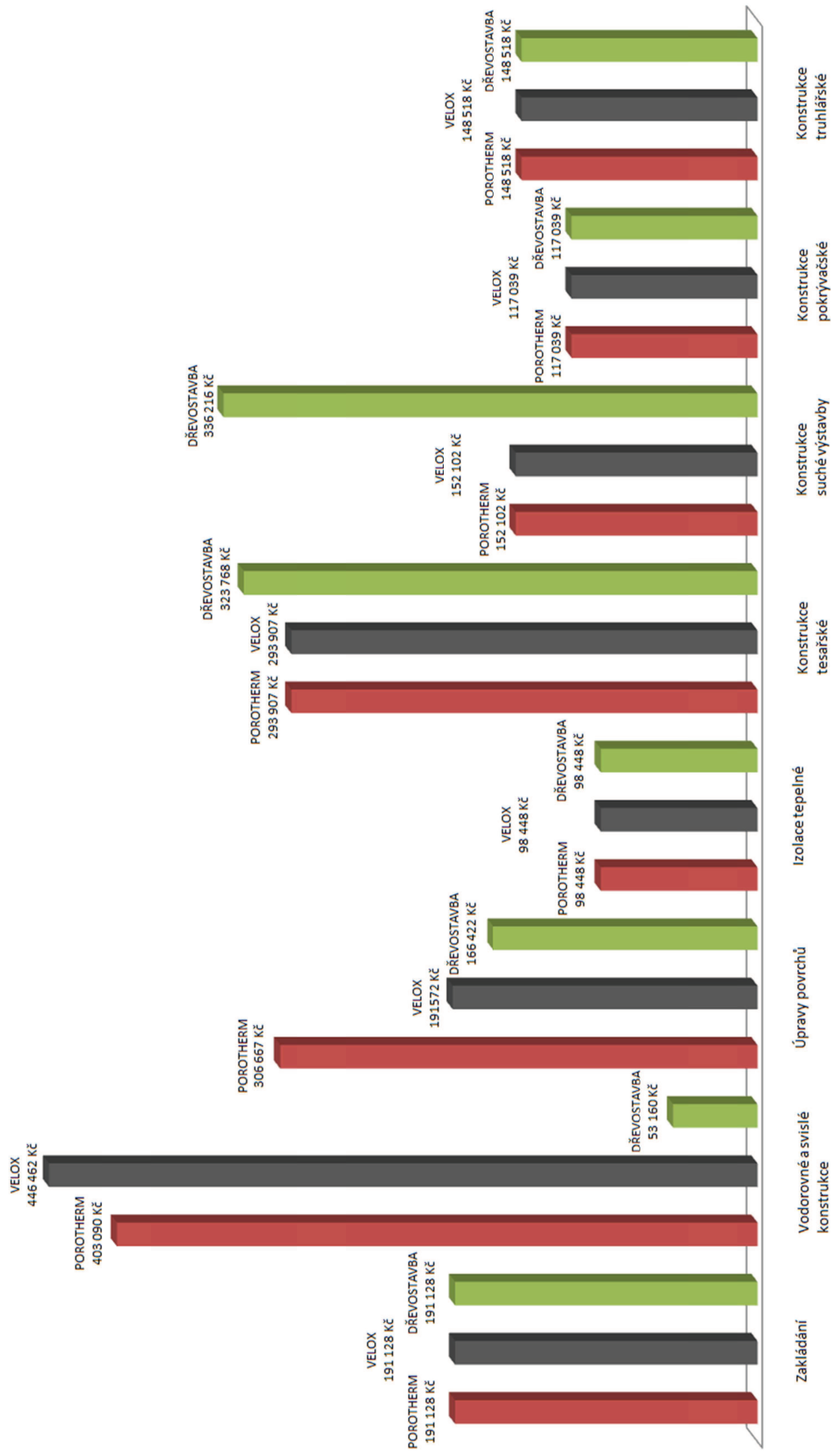
Z tabulky a názorného grafu vidíme, že jako nejdražší konstrukční systém je cihelné zdivo s kontaktním zateplovacím systémem. Oproti původnímu rozpočtu dřevostavby se cena zvedla o 13,43 %. Druhý nejdražší vyšel systém ztraceného bednění. Nárůst ceny byl 9,78 %.

V tabulce jsou porovnávány ceny z rozpočtů, které se změnou konstrukčního systému změnilly nebo jsou pro celkovou cenu stavby významné. Největší rozdíl můžeme vidět v položce konstrukčního systému. U dřevostavby je částka za tuto položku velmi malá neboť rámová konstrukce a opláštění stěn dřevostavby se nachází v položkách tesařských konstrukcí a konstrukcích suché výstavby kde jsou položky pro sádkartonové příčky objektu.

Tabulka 15 - Rekapitulace cen [autor]

Název	Cihelné zdivo cena	Ztracené bednění cena	Dřevostavba cena
Zakládání	190 128,23 Kč	190 128,23 Kč	190 128,23 Kč
Konstrukční systém	403 090,47 Kč	446 461,80 Kč	53 160,00 Kč
Úpravy povrchů	300 666,86 Kč	191 572,00 Kč	166 421,48 Kč
Izolace tepelné	98 447,67 Kč	98 447,67 Kč	98 447,67 Kč
Konstrukce tesařské	293 906,55 Kč	293 906,55 Kč	323 768,35 Kč
Konstrukce suché výstavby	152 102,80 Kč	293 906,55 Kč	336 216,17 Kč
Konstrukce pokrývačské	117 039,44 Kč	117 039,44 Kč	117 039,44 Kč
Konstrukce truhlářské	148 517,56 Kč	148 517,56 Kč	148 517,56 Kč

Na následující straně jsou hodnoty z tabulky pro lepší názornost vyjádřeny graficky.



Graf 10 - Rekapitulace cen [autor]

Další kritérium, které může hrát roli při volbě konstrukčního systému je podlahová plocha. Vybrané konstrukční systémy mají podobnou tloušťku zdi, ovšem malý rozptyl v jednotlivých šířkách tu je. Stěna dřevostavby včetně kontaktního zateplovacího systému je 375 mm. Stěna zděného domu včetně zateplovacího systému je 500 mm a stěna ztraceného bednění s vloženou izolací je 420 mm.

Tabulka 16 - Porovnání podlahové plochy [autor]

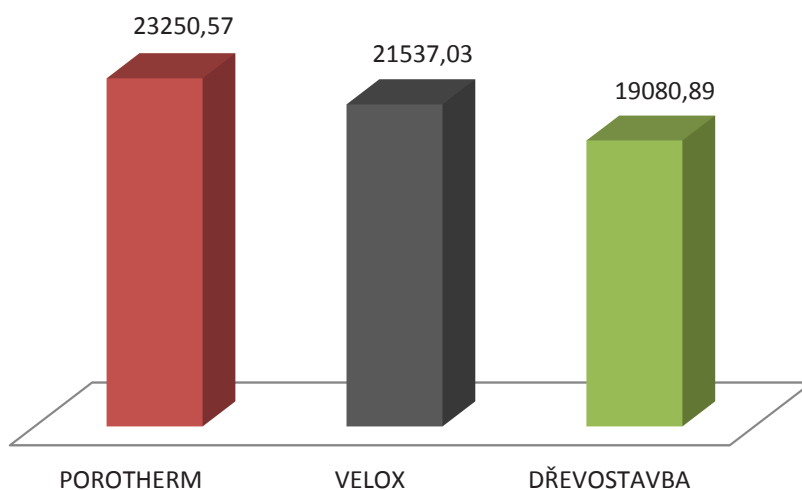
Název	Podlahová plocha	Procentní změna
Cihelné zdivo	103,64 m ²	-6,92%
Ztracené bednění	108,20 m ²	-2,82 %
Dřevostavba	111,34 m ²	

Z tabulky vyplývá, že největší podlahovou plochu má dřevostavba. U dalších dvou zvolených konstrukčních systému dochází k mírnému poklesu. Oproti dřevostavbě má dům ze ztraceného bednění podlahovou plochu menší o 2,82 % a zděná stavba má podlahovou plochu menší o 6,92 %.

V následující tabulce je stanovena cena na jeden metr plochy domu. Byla zde uvažována celková cena stavebního díla a podlahová plocha domu.

Tabulka 17 - Cena na m² využitelné plochy [autor]

Název	Cena za 1 m ²
Cihelné zdivo	23 250,57 Kč
Ztracené bednění	21 537,03 Kč
Dřevostavba	19 080,89 Kč



Graf 11 - Cena na 1 m² využitelné plochy [autor]

Při vyhodnocování technických vlastností a celkové ceny stavebního díla vyšla jako nejvýhodnější varianta dřevostavba. Cenově vyšla o 285 000 lépe než konkurenční cena zděného domu. V této fázi rozhodování o zvolení stavebního systému jsou dále rozhodující naše osobní preference. Dřevostavba sice vyšla nejlevněji, ale jde pouze o jednogeneční záležitost. Cihla je léty prověřený materiál a pro někoho může být necelý třistatisícový rozdíl zanedbatelný. Jako další kritérium by mohla být klimatická pohoda. Někdo se bude cítit dobře ve zděném domě z cihel, lépe v dřevostavbě a naprosto nevyhovující pro něj bude dům typu „betonového bunkru“ jakým je ztracené bednění.

12 ZÁVĚR

V teoretické části diplomové práce byla popsána tvorba cen a nákladů. Dále byly probrány druhy rozpočtů stavebního díla – předběžný, položkový, souhrnný a kontrolní rozpočet. V práci byly rovněž popsány různé druhy stavebních materiálů, které se v dnešní době používají při výstavbě rodinných domů.

V praktické části byl popsán rodinný dům, pro který byly vybrány tři druhy konstrukčních materiálů. Tyto materiály byly dále posuzovány z hlediska technických vlastností a ceny.

Při zpracování této diplomové práce jsem zpracovala tři variantní rozpočty pro jeden typ rodinného domu. Jako konstrukční materiály jsem vybrala tradiční pálenou cihlu ve formě keramických bloků s kontaktním zateplovacím systémem, ztracené bednění z dřevoštěpkových desek vyplněné tepelnou izolací a betonem a jako poslední byla zvolena rámová konstrukce dřevostavby s kontaktním zateplovacím systémem. Poté jsem prostudovala podklady od výrobců a podle součinitele prostupu tepla jsem zvolila tloušťku jednotlivých konstrukcí a jejich případné izolace. Mým záměrem bylo porovnávat domy se shodnými technickými vlastnostmi.

Z cenové analýzy rozpočtů vychází nejlépe rámová konstrukce dřevostavby. Ta je o 208 000 Kč levnější než ztracené bednění a o 285 000 Kč než cihelné zdivo. Dřevostavba má také největší užitnou plochu.

Při výběru typu konstrukce se velmi často řídíme doporučením našich známých nebo projektanta. V objemu výstavby rodinných domů v naší republice převládá klasická zděná technologie, což je dáno konzervativním přístupem našich obyvatel. V posledních letech se stává dřevěná výstavba perspektivním směrem rodinné výstavby. Což je dáno především použitím přírodních stavebních materiálů a klimatickou pohodou v objektu. Obecně se člověk necítí dobře v „betonovém bunkru“ kterým je ztracené bednění.

V dnešní době jsou výrobci schopni deklarovat stejné technické vlastnosti z důvodu konkurenceschopnosti. Po provedení základových prací a vylití desky uvádějí výrobci všech stavebních systémů krátkou dobu výstavby, která se pohybuje v řádu dnů. Myslím proto, že největší váhu mají naše osobní preference, co se stavebních materiálů týče. Také bych řekla, že jako národ jsme poměrně staromódní a léty prověřenou cihlu jen tak nějaký stavební materiál nepředčí.

Seznam použitých zdrojů

- [1] MARKOVÁ, Leonora. *Základy ekonomiky ve stavebnictví*. Akademické nakladatelství CERM 2009. ISBN 978-80-7204-623-2.
- [2] TICHÁ, Alena, Bohumil PUCHÝŘ a Leonora MARKOVÁ. *Ceny ve stavebnictví I: rozpočtování a kalkulace*. 2. Vyd. Brno: URS, 1999.
- [3] *Rozpočtování staveb a stavebních prací*. [online] [cit. 2013-05-06]
Dostupné na: <http://pavlat-znalec.com/investing/stpr/stpr/stpr05.html>
- [4] Projektová dokumentace rodinného domu, zpracována Ing. Jaroslavem Roušem.
- [5] KORYTÁROVÁ, Jana, Jindřich SÁDLÍK A Ludmila SCHUSTEROVÁ. *Zásady ekonomie*. Akademické nakladatelství CERM 1995. ISBN 80-214-0607-0.
- [6] ÚRS PRAHA, a.s.: *Rozpočtování a oceňování stavebních prací*. Praha: Zemské právo 5, Praha 10, 2009. ISBN 978-80-7369-239-1.
- [7] KORYTÁROVÁ, Jana, Jaroslav FRIDRICH a Bohumil PUCHÝŘ. *Ekonomika investic*. Akademické nakladatelství CERM 2002. ISBN 80-214-2089-8.
- [8] HÁJEK, Petr. *Pozemní stavitelství I pro první ročník SPŠ stavebních*. Vyd. 6., přeprac. Praha: Sobotáles, 2005. ISBN 80-86817-12-1.
- [9] *Zdíci materiály*. [online]. 2006 [cit. 2013-11-03].
Dostupné na: http://www.stavocentrum.cz/index.php?none=1&action=rubrika&_id=49&info=1
- [10] HORSKÝ, Antonín, Ivo PETRÁŠEK a Roman ŠULISTA. *Podklad pro navrhování*. 1. publikace - 13. vydání, Wienerberger cihlářský průmysl, a.s., 2011. [online]. 2012 [cit. 2013-11-10].
- [11] *Stavení systém Thermomur*. [online] [cit. 2013-07-05].
Dostupné na: <http://www.cerveny-grand.cz/Stavebni-systemy-Thermomur.html>
- [12] *Stavení systém medmaX*. [online] [cit. 2013-09-05].
Dostupné na: <http://www.medmax.cz/med-max.php>
- [13] *Stavení systém Flexibuild*. [online] [cit. 2013-12-11].
Dostupné na: <http://www.flexibuild.cz/cz/stavebni-system/>
- [14] *Otevřený stavební systém Flexibuild*. [online] [cit. 2013-12-11].
Dostupné na: <http://www.casopisstavebnictvi.cz/clanek.php?detail=3320>

- [15] *Ekopanely materiál pro ekologické stavby*. [online] [cit. 2013-12-11].
Dostupné na: <http://www.ekopanely.cz/ekopanely-domky-ze-slamy.html>
- [16] *Dokonalý a ověřený stavebnicový systém*. [online] [cit. 2013-12-11]
Dostupné na: <http://www.ekas.cz/?menu=menuhome&id=dilce>
- [17] *Stavíme energeticky úsporný dům (V)*. [online]. 2003 [cit. 2013-12-20].
Dostupné na: <http://www.tzb-info.cz/1700-stavime-energeticky-usporny-dum-v>
- [18] *Cihla k cihle, tvárnice ke tvárnici*. [online]. 2011 [cit. 2013-12-20].
Dostupné na: http://www.dumabyt.cz/rubriky/dum/stavba-a-rekonstrukce/cihla-k-cihle-tvarnice-ke-tvarnici_22649.html
- [19] *Pórobeton Ytong*. [online] [cit. 2013-12-27].
Dostupné na: <http://www.ytong.cz/cs/content/porobeton-ytong.php>
- [20] *Dřevěné stavby*. [online] [cit. 2013-12-27].
Dostupné na: <http://drevostavebniportal-popularizace.msdk.cz/drevozpracujici-a-stavebni-prumysl/drevene-stavby/>
- [21] KARLACH, Radim. *Dřevostavby: Výhody a nevýhody oproti cihlovému domu*. [online]. 2010 [cit. 2014-01-05].
Dostupné na: <http://www.nazeleno.cz/stavba/drevostavby/drevostavby-vyhody-a-nevyhody-oproti-cihlovemu-domu.aspx>
- [22] ŠEREJCHOVÁ, Petra. *Vliv technologie výstavby na cenu stavebního díla*. Brno, 2011. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení.

Seznam použitých zkratk a symbolů

TSKP	Třídník stavebník konstrukcí a prací
RD	Rodinný dům
ČR	Česká republika
DPH	Daň z přidané hodnoty
HSV	Hlavní stavební výroba
PSV	Přidružená stavební výroba
λ	Součinitel tepelné vodivosti
R_w	Vážená laboratorní neprůzvučnost
R'_w	Vážená stavební neprůzvučnost
R_{MAT}	Tepelný odpor materiálu
R	Tepelný odpor konstrukce
U	Součinitel prostupu tepla

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Poptávková křivka [1]	14
Obrázek 2 - Cihelný blok [18]	24
Obrázek 3 - Tvárnice Liapor [17]	25
Obrázek 4 - Tvárnice Ytong [19]	26
Obrázek 5 - Prvky systému medmaX [12]	27
Obrázek 6 - Stavební systém Thermomur [11]	28
Obrázek 7 - Skladba desky VELOX [8]	29
Obrázek 8 - Flexibuild boards a Flefubuild sandwiches [13]	30
Obrázek 9 - Řez ekopanelem [15]	31
Obrázek 10 - Kostra dřevostavby [21]	32
Obrázek 11 - Stavba domu z panelových dílců [16]	33
Obrázek 12 - Pohledy [4]	34
Obrázek 13 - Půdorys 1. nadzemního podlaží [autor]	35
Obrázek 14 - Cihla broušená [8]	40
Obrázek 15 - Monolitická betonová stěna s bedněním ze štěpkocementových desek [8]	41
Obrázek 16 - Skladba desky VELOX [8]	42
Obrázek 17 - Kostrová dřevěná konstrukce stěny [8]	42
Obrázek 18 - Prostup tepla konstrukcí - POROTHERM a VELOX [8]	47
Obrázek 19 - Krycí list rozpočtu, cihelné zdivo [autor]	53
Obrázek 20 - Rekapitulace rozpočtu, cihelné zdivo [autor]	54
Obrázek 21 - Krycí list rozpočtu, ztracené bednění Velox [autor]	58
Obrázek 22 - Rekapitulace rozpočtu, ztracené bednění Velox [autor]	59
Obrázek 23 - Krycí list rozpočtu, dřevostavba [autor]	63
Obrázek 24 - Rekapitulace rozpočtu, dřevostavba [autor]	64

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Struktura nákladové ceny [2].....	15
Tabulka 2 - Kalkulační vzorec [6]	18
Tabulka 3 - Tepelná vodivost [autor].....	44
Tabulka 4 - Tepelný odpor [autor].....	45
Tabulka 5 - Součinitel prostupu tepla [autor].....	46
Tabulka 6 - Třída reakce na oheň [autor].....	48
Tabulka 7 - Vážená laboratorní neprůzvučnost [autor].....	48
Tabulka 8 - Vážená stavební neprůzvučnost [autor].....	49
Tabulka 9 - Pevnost v tlaku [autor].....	51
Tabulka 10 - Výsledky porovnání vlastností [autor].....	51
Tabulka 11 - Analýza ceny rozpočtu pro cihelné zdivo [autor].....	56
Tabulka 12 - Analýza ceny rozpočtu pro cihelné zdivo [autor].....	61
Tabulka 13 - Analýza ceny rozpočtu pro cihelné zdivo [autor].....	66
Tabulka 14 - Porovnání celkové ceny rodinného domu [autor].....	68
Tabulka 15 - Rekapitulace cen [autor].....	69
Tabulka 16 - Porovnání podlahové plochy [autor].....	71
Tabulka 17 - Cena na m ² využitelné plochy [autor].....	71

Seznam grafů

Graf 1 - Tepelný odpor [autor].....	45
Graf 2 - Součinitel prostupu tepla [autor]	46
Graf 3 - Vážená laboratorní neprůzvučnost [autor]	49
Graf 4 - Vážená stavební neprůzvučnost [autor].....	50
Graf 5 - Pevnost v tlaku [autor].....	51
Graf 6 - Procentuální podíl na celkové ceně stavby pro cihelné zdivo [autor]	57
Graf 7 - Procentuální podíl na celkové ceně stavby pro ztracené bednění [autor].....	62
Graf 8 - Procentuální podíl na celkové ceně stavby pro dřevostavbu [autor]	67
Graf 9 - Cenové porovnání [autor].....	68
Graf 10 - Rekapitulace cen [autor].....	70
Graf 11 - Cena na 1 m ² využitelné plochy [autor]	71

Seznam příloh

- Příloha A: Položkový rozpočet rodinného domu – cihelné zdivo
- Příloha B: Položkový rozpočet rodinného domu – ztracené bednění
- Příloha C: Položkový rozpočet rodinného domu – dřevostavba